

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 3 G 5/05	1 0 1	G 0 3 G 5/05	2 H 0 6 8
5/06	3 1 1	5/06	3 1 1
	3 1 3		3 1 3
	3 1 4		3 1 4 B
			3 1 4 A

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-292683(P2000-292683)

(22) 出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(71) 出願人 000006150

京セラミタ株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 東 潤

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラ

ミタ株式会社内

(72) 発明者 渡辺 征正

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラ

ミタ株式会社内

(72) 発明者 本間 寿一

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラ

ミタ株式会社内

最終頁に続く

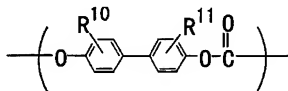
(54) 【発明の名称】 電子写真感光体

(57) 【要約】 (修正有)

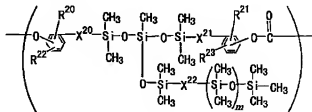
【課題】ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用しても、感光層の耐摩耗性が良好で耐久性に優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体を提供することである。更には、ブレード鳴きや、ダッシュマークまたはトナーフィルミングの発生が無く、耐久性にも優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体を提供することである。

【解決手段】導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式 [1] で示される繰返し構造単位、または一般式 [2] で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が 40% 以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体。

一般式 [1] ;



一般式 [2] ;

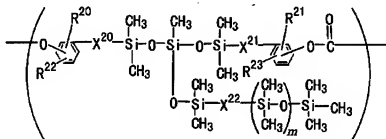
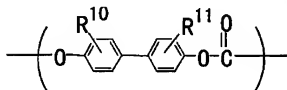


【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体。

一般式〔1〕；

〔化1〕

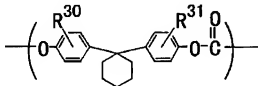


（一般式〔2〕中、 X^{20} 、 X^{21} 、 X^{22} は、同一または異なって $-(\text{CH}_2)_n-$ で、 n は1～6の整数を示し、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} は、同一または異なって、水素原子、フェニル基、炭素数1～3のアルキル基またはアルコキシ基を示し、 m は0～200の数値を示す。）

【請求項3】前記バインダー樹脂が、一般式〔3〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有することを特徴とする請求項1または2記載の電子写真感光体。

一般式〔3〕；

〔化3〕



（一般式〔3〕中、 R^{30} 、 R^{31} は、同一または異なって、水素原子または炭素数1～3のアルキル基を示す。）

【請求項4】前記バインダー樹脂総量に対して、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位を10～50mol%含有することを特徴とする請求項1または2記載の電子

（一般式〔1〕中、 R^{10} 、 R^{11} は、同一または異なって、水素原子または炭素数1～3のアルキル基を示す。）

【請求項2】導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位と一般式〔2〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体。

一般式〔2〕；

〔化2〕

【請求項5】前記バインダー樹脂総量に対して、一般式〔2〕で示される繰返し構造単位を0.05～10mol%含有することを特徴とする請求項2記載の電子写真感光体。

【請求項6】前記電荷発生剤が、オキソチタニルフタロシニン系顔料、またはヒドロキシガリウムフタロシアニン系顔料を含有することを特徴とする請求項1または2記載の電子写真感光体。

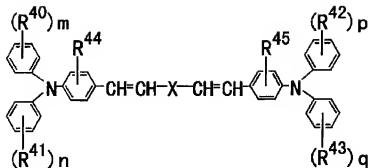
【請求項7】前記感光層が、少なくとも電荷発生剤と、電荷輸送剤を共に含有する単層型であることを特徴とする請求項1または2記載の単層型電子写真感光体。

【請求項8】前記感光層が、少なくとも電荷発生剤を含有する電荷発生層と電荷輸送剤を含有する電荷輸送層とから構成される積層型であることを特徴とする請求項1または2記載の積層型電子写真感光体。

【請求項9】前記電荷輸送剤の固形分濃度が全固形分濃度の30wt%以上50wt%以下であることを特徴とする請求項7または8記載の電子写真感光体。

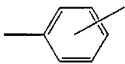
【請求項10】前記電荷輸送剤が、一般式〔4〕、〔5〕、〔6〕または〔7〕で示されるホール輸送剤を含有することを特徴とする請求項7または8記載の電子写真感光体。

一般式〔4〕；



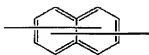
(一般式 [4] 中、 R^{40} 、 R^{41} 、 R^{42} 及び R^{43} は同一または異なって、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、またはハロゲン原子を示し、 m 、 n 、 p 及び q は同一または異なって0～3の整数を示す。 R^{44} 及び R^{45} は同一または異なって水素原子またはアルキル基を示す。また、 $-X-$ は

【化5】



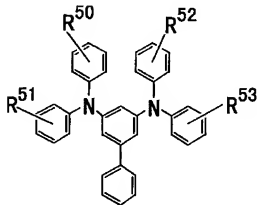
または

【化6】



を示す。) 一般式 [5] ;

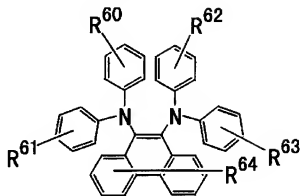
【化7】



(一般式 [5] 中、 R^{50} 、 R^{52} は、同一または異なって置換基を有してもよいアルキル基を示し、 R^{51} 、 R^{53} は、同一または異なって水素原子または、置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

一般式 [6] ;

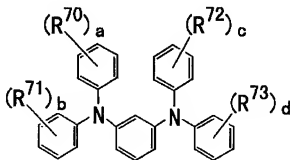
【化8】



(一般式 [6] 中、 R^{60} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 及び R^{64} は、同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基またはアルコキシ基を示す。)

一般式 [7] ;

【化9】

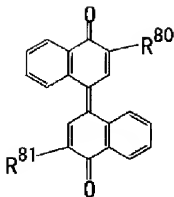


(一般式 [7] 中、 R^{70} 、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 及び R^{74} は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよい、アルキル基、アルコキシ基またはアリール基を示す。 a 、 b 、 c 及び d は同一または異なって0～5の整数を示し、 e は0～4の整数を示す。なお、 a 、 b 、 c または d が2以上のとき、各 R^{70} 、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 及び R^{74} は異なってもよい。)

【請求項11】前記電荷輸送剤が、一般式 [8]、[9]、[10] または [11] で示される電子輸送剤を含有することを特徴とする請求項7または8記載の電子写真感光体。

一般式 [8] ;

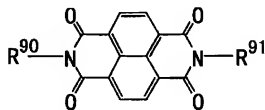
【化10】



(一般式 [8] 中、R⁸⁰、R⁸¹は、同一または異なって置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

一般式 [9] ;

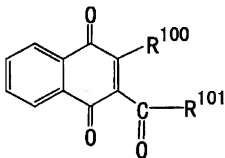
【化11】



(一般式 [9] 中、R⁹⁰、R⁹¹は、同一または異なって置換基を有してもよい1価の炭化水素基を示す。)

一般式 [10] ;

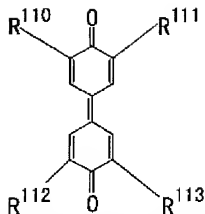
【化12】



(一般式 [10] 中、R¹⁰⁰はハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基を示し、R¹⁰¹は置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基、または基：-O-R^{101a}を示す。R^{101a}は置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基を示す。)

一般式 [11] ;

【化13】



(一般式 [11] 中、R¹¹⁰、R¹¹¹、R¹¹²、R¹¹³は、同一または異なって置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

【請求項12】未転写トナーをブレードクリーニング手段により回収する画像形成装置に使用されることを特徴とする請求項1または2記載の電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電式複写機、ファクシミリ、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に使用される電子写真感光体に関する。より詳細には、ブレードクリーニング手段を有する画像形成装置に使用しても感光層の摩耗量が少なく耐久性に優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体に関する。更には、ブレード鳴き、トナーフィルミングまたはダッシュマークの発生が無く、耐久性にも優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体に関する。

【0002】

【従来の技術】上記の画像形成装置においては、当該装置に用いられる光源の波長領域に感度を有する種々の感光体が使用されている。その一つはセレンのような無機材料を感光層に用いた無機感光体であり、他は有機材料を感光層に用いた有機感光体 (OPC) である。これらのうち、有機感光体は無機感光体に比べて製造が容易であるとともに、電荷輸送剤、電荷発生剤、バインダー樹脂等の感光体材料の選択肢が多様で、機能設計の自由度が高いことから、近年、広範な研究が進められている。

【0003】有機感光体には、電荷発生剤を含有する電荷発生層と電荷輸送剤を含有する電荷輸送層との積層構造からなる、いわゆる積層型感光体と、電荷発生剤と電荷輸送剤とを単一の感光層中に分散させた、いわゆる単層型感光体とがある。これらのうち、広い市場規模を占めているのは積層型感光体である。

【0004】一方、単層型感光体は、層構成が簡単で生産性に優れている、感光層の皮膜欠陥が発生するのを抑制できる、層間の界面が少ないので光学的特性を向上できる、電荷輸送剤として電子輸送剤とホール輸送剤とを併用し、前記電荷輸送剤の含有比を変化させること等に

いった利点を有するため脚光を浴びつつある。

【0005】電子写真感光体は、その像形成プロセスにおいて帯電、露光、現像、転写、クリーニング、除電の繰り返し工程の中で使用される。帯電露光により形成された静電潜像は、微粒子状の粉体であるトナーにより現像される。更に現像されたトナーは転写プロセスにおいて紙などの転写材に転写されるが100%のトナーが転写されるのではなく、一部が感光体上に残存する。この残存するトナーを除去しないと繰り返しプロセスにおいて汚れなどのない高品位な画像は得られない。そのため、残存トナーのクリーニングが必要となる。

【0006】クリーニングプロセスとしては、ファープラシ、磁気ブラシ、ブレード等を用いたものが代表的であるが、クリーニング精度、装置構成の合理化などの点から、ブレード状樹脂板が直接感光体に接することによりクリーニングを行うブレードクリーニングが選択されるのが一般的である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、ブレードクリーニングは、感光体表面にブレード状樹脂板が接することにより、感光体表面の残存トナーを除去する。ところが、感光層摩耗量を少なくするため、ブレードが感光体表面を圧接する力（ブレード線圧）を小さくすると、残存トナーがブレードと感光体表面の間の微小な隙間を押し圧された状態で滞り抜け、感光体表面周方向に、トナー粒子が濡れた状態で筋状に強固に附着し、クリーニングブレードにより除去不可能な、いわゆる「ダッシュマーク」または「トナーフィルミング」という現象が発生して、当該トナー附着部分の感光体表面電位が大きく低下し、また光が遮断されるため光減衰が起こらず、画像不具合の原因となることが知られている。

【0008】そこで、前記ダッシュマークやトナーフィルミングを防止するために、ブレード線圧を大きくすると、ブレードが感光体表面を摺擦する時に共鳴音が発生し、いわゆる「ブレード鳴き」という現象が生じることがある。また、ブレード線圧増大とともに、感光体表面への機械的負荷が上昇し、感光層の摩耗量が増加することにより、表面電位の低下、感度の悪化等の問題も発生し、高品位な画像を得ることが困難となる。

【0009】本発明の目的は、ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用しても、感光層の耐摩耗性が良好で耐久性に優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体を提供することである。更には、ブレード鳴きや、ダッシュマークまたはトナーフィルミングの発生が無く、

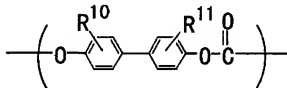
耐久性にも優れ、且つ、感度が良好な電子写真感光体を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究の結果、導電性基材上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体が、ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用しても感光層の耐摩耗性が良好で耐久性に優れ、且つ、感度が良好であることを見出した。

【0011】一般式〔1〕；

〔化14〕



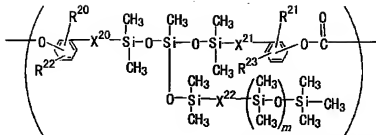
（一般式〔1〕中、 R^{10} 、 R^{11} は、同一または異なり、水素原子または炭素数1～3のアルキル基を示す。）

【0012】更には、導電性基材上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式

〔1〕で示される繰返し構造単位と一般式〔2〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体が、ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用してもブレード鳴きやダッシュマークまたはトナーフィルミングの発生が無く、耐久性にも優れ、且つ、感度が良好であることを見出した。

【0013】一般式〔2〕；

〔化15〕

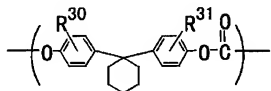


樹脂、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート等の光硬化型樹脂等の樹脂が使用可能である。

【0024】上記のバインダー樹脂は、単独または2種以上をブレンドまたは共重合して使用できる。

【0025】請求項3記載のように、前記バインダー樹脂が、一般式[1]または一般式[2]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂以外に、特に、一般式[3]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有する場合に、感光体の感度向上に極めて有効である。

【0026】一般式[3]；
[化16]



(一般式[3]中、R³⁰、R³¹は、同一または異なって、水素原子または炭素数1～3のアルキル基を示す。)

【0027】これは、一般式[1]または一般式[2]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂は、感光層の耐摩耗性または表面潤滑性向上に有効ではあるが、共にテトラヒドロフラン等の感光層塗工液溶媒に対する溶解性が低いため、電荷輸送剤との相溶性にも劣る傾向がある。これに対して、一般式[3]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂は、前記塗工液溶媒に対する溶解性が高く、電荷輸送剤との相溶性が良好である。このため、一般式[3]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を併用することにより電荷輸送剤が、バインダー樹脂中において分子分散し易くなり、感度が向上すると考えられる。

【0028】上記のように、バインダー樹脂と電荷輸送剤との相溶性が電気特性に大きな影響を及ぼす理由としては、通常、電荷輸送剤やバインダー樹脂は、塗工液中に均一溶解し分子分散しているが、バインダー樹脂の溶解性や、バインダー樹脂と電荷輸送剤との相溶性が悪いと、前記分子が凝集し、電荷の授受効率が低下して感度が悪化するためと推測される。

【0029】特に、単層型感光体においては、電荷輸送剤として、ホール輸送剤と電子輸送剤を併用して含有させることが好ましく、バインダー樹脂に対する電荷輸送剤濃量の含有比が大きくなる。更には、電荷発生剤も電荷輸送剤と同一感光層中に粒子分散して存在している。すなわち、単層型感光体においては、積層型感光体と比較して、バインダー樹脂中に分散または溶解している材料が多く、塗工液溶媒に対するバインダー樹脂の溶解性、またはバインダー樹脂と電荷輸送剤との相溶性が、

【0030】また、請求項4または5記載のように、バインダー樹脂総量に対して、一般式[1]で示される繰返し構造単位を10～50mol%含有し、一般式[2]で示される繰返し構造単位を0.05～10mol%含有することが好ましい。一般式[1]で示される繰返し構造単位の含有量が50mol%より多くなると、前記のように塗工液溶媒に対するバインダー樹脂の溶解性が低下、または電荷輸送剤との相溶性が低下するため感度が悪化し、10mol%より少ない耐摩耗性に効果が無い。また、一般式[2]で示される繰返し構造単位の含有量が10mol%より多くなると、前記と同様の理由により、感光体の感度が悪くなる傾向があり、0.05mol%より少ない感光層の表面潤滑性向上に効果が無い。

【0031】本発明の電子写真感光体を使用されるバインダー樹脂の重量平均分子量は10,000～400,000、更には30,000～200,000が好ましい。

【0032】[電荷発生剤] 本発明の電子写真感光体を使用される電荷発生剤としては、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上であれば任意の材料を使用することができる。ただし、電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 以上のホール輸送剤を含有する場合はこの限りでは無い。

【0033】<電荷発生効率の測定>積層型感光体の量子効率は、電荷発生層での電荷発生効率、及び電荷発生層から電荷輸送層への注入効率から、電荷輸送層移動中の電荷の損失を除くことにより決定されるが、電荷輸送剤として好適な化合物を使用することにより、非常に低電場である場合と入斜光密度が大きい場合を除き、電荷注入効率、あるいは電荷移動層輸送中の電荷の損失も無視可能である。しかし、入斜光密度が大きい場合はキャリア移動が律速となるため、入斜光強度は $0.5 \sim 4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ が好ましい。

【0034】上記より、本発明において電荷発生効率は、下記の積層型感光体の表面電位的光減衰速度から量子効率(ϕ)を測定することで、式(1)より求めた。なお、入射光強度は $2.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、電界強度は $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ とした。

$$\text{数式 [1]}: \phi = C / (e \cdot 1) \{ dV / dt \}$$

(数式[1]中、C:感光体の静電容量、e:電子の素電荷、1:単位時間当たりの入射光子数、V:表面電位、t:時間を示す。)

【0035】<電荷発生効率測定用積層型感光体サンプルの作製>電荷発生剤とポリビニルピラール[積水化学(株)社製エスレックBH5](重量比1:1)をテトラヒドロフラン中に超音波分散させ電荷発生層用塗布液を作製、アルミニウム素管上にブレードコーティン

0.5 μm の電荷発生層を作製した。次いで、特定のテトラフェニルジアミン誘導体と重量平均分子量40,000のビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂(重量比1:1)をテトラヒドロフラン中に超音波分散させ電荷輸送層用塗布液を作製、前記電荷発生層上にプレーコートし、110℃、40分間の熱風乾燥を行ない、膜厚2.5 μm の電荷発生効率測定用積層型感光体サンプルを作製した。

【0036】本発明の電子写真感光体に使用される電化発生剤としては、例えば、無金属フタロシアニン、オキソチタニルフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン等のフタロシアニン系顔料、ペリレン系顔料、ピスアゾ顔料、ジオケトピロロピロール顔料、無金属ナフタロシアニン顔料、金属ナフタロシアニン顔料、スクアリン顔料、トリスアゾ顔料、インジゴ顔料、アズレニウム顔料、シアニン顔料、ビリウム顔料、アサナン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、キナクリドン系顔料といった有機光導電体や、セレン、セレン-テルル、セレン-ヒ素、硫化カドミウム、アモルファスシリコンといった無機光導電材料等の、従来公知の電荷発生剤が挙げられる。前記例示の電荷発生剤は、所望の領域に吸収波長を有するように、単独または2種以上をブレンドして使用できる。

【0037】上記例示の電荷発生剤のうち、特に半導体レーザー等の光源を使用したレーザービームプリンタやファクシミリ等のデジタル光学系の画像形成装置には、700nm以上の波長領域に感度を有する感光体が必要となるため、例えば無金属フタロシアニン(電荷発生効率25%)、Y型チタニルフタロシアニン(電荷発生効率75%)、 α 型チタニルフタロシアニン(電荷発生効率50%)、V型ヒドロキシガリウムフタロシアニン(電荷発生効率55%)等のフタロシアニン系顔料が最も好適に使用される。なお、上記フタロシアニン系顔料の結晶型については特に限定されず、種々のものを使用できる。

【0038】[電荷輸送剤] 本発明の電子写真感光体に使用される電荷輸送剤としては、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 以上のホール輸送剤を含有する限り、他に従来公知のホール輸送剤または電子輸送剤を使用することができる。

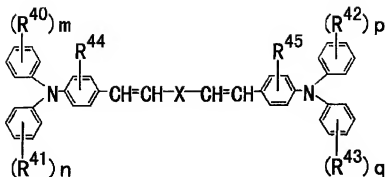
ただし、電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上であればこの限りではない。

【0039】<移動度の測定>上記ホール輸送剤の移動度は常温下、通常のTOF(Time Of Flight)法により測定した。電界強度は $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ とした。測定サンプルは、バインダー樹脂(重量平均分子量40,000のビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂)固形分を含める全固形分濃度に対して、40wt%の電荷輸送剤濃度で溶解させ、基材上に塗布し80℃、30分間の熱処理を行い作製した。サンプル膜厚は7 μm とした。

【0040】(ホール輸送剤) 本発明の電子写真感光体に使用可能なホール輸送剤としては、例えば、N, N, N', N' -テトラフェニルベンジジン誘導体、N, N, N', N' -テトラフェニルフェニレンジアミン誘導体、N, N, N', N' -テトラフェニルナフチレンジアミン誘導体、N, N, N', N' -テトラフェニルフェナントリレンジアミン誘導体、2, 5-ジ(4-メチルアミノフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール系化合物、9-(4-ジエチルアミノスチリル)アントラセン等のスチリル系化合物、ポリビニルカルバゾール等のカルバゾール系化合物、有機ポリシラン化合物、1-フェニル-3-(p-ジメチルアミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン系化合物、ヒドラゾン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、トリアゾール系化合物等の含窒素環式化合物や、縮合多環式化合物が使用可能である。

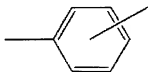
【0041】請求項10記載のように、一般式[4]、[5]、[6]または[7]で示される化合物がホール輸送剤として最も好適に使用される。前記ホール輸送剤は、ホール輸送能が大きく、且つ、本発明の電子写真感光体に使用されるバインダー樹脂との相溶性が極めて良好で、感光体の感度向上に有効である。特に、電子輸送剤とホール輸送剤を共に含有する単層型感光体の場合に、前記ホール輸送剤使用により感度向上が著しい。

【0042】一般式[4]；
[化17]



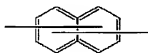
(一般式 [4] 中、 R^{40} 、 R^{41} 、 R^{42} 及び R^{43} は同一または異なっており、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、またはハロゲン原子を示し、 m 、 n 、 p 及び q は同一または異なっており、0～3の整数を示す。 R^{44} 及び R^{45} は同一または異なっており、水素原子またはアルキル基を示す。また、 $-X-$ は

【化18】



または

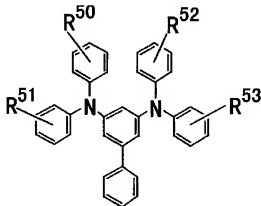
【化19】



を示す。)

【0043】一般式 [5] ;

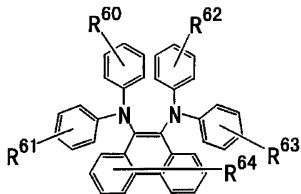
【化20】



(一般式 [5] 中、 R^{50} 、 R^{52} は、同一または異なっており、置換基を有してもよいアルキル基を示し、 R^{51} 、 R^{53} は、同一または異なっており、水素原子または、置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

【0044】一般式 [6] ;

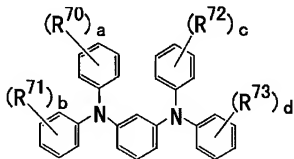
【化21】



(一般式 [6] 中、 R^{60} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 及び R^{64} は、同一または異なっており、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基またはアルコキシ基を示す。)

【0045】一般式 [7] ;

【化22】



(一般式 [7] 中、 R^{70} 、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 及び R^{74} は同一または異なっており、ハロゲン原子、置換基を有してもよい、アルキル基、アルコキシ基またはアリール基を示す。 a 、 b 、 c 及び d は同一または異なっており、0～5の整数を示し、 e は0～4の整数を示す。なお、 a 、 b 、 c または d が2以上のとき、各 R^{70} 、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{73} 及び R^{74} は異なってもよい。)

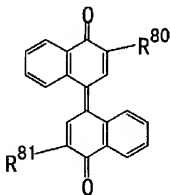
【0046】本発明において、上記ホール輸送剤は1種のみを使用するほか、2種以上をブレンドして使用してもよい。特に、単層型感光体においては、感光層中に電子輸送剤とホール輸送剤を混合して含有させることが好ましい。

【0047】(電子輸送剤) 本発明の電子写真感光体に

ン誘導体、ベンゾキノ誘導体のほか、アントラキノ誘導体、マロニトリル誘導体、チオピラン誘導体、トリニトロチオキサントン誘導体、3, 4, 5, 7-テトラニトロ-9-フルオレノン誘導体、ジニトロアントラセン誘導体、ジニトロアクリジン誘導体、ニトロアントアラキノ誘導体、ジニトロアントラキノ誘導体、テトラシアノエチレン、2, 4, 8-トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアントラセン、ジニトロアクリジン、ニトロアントラキノ、ジニトロアントラキノ、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジプロモ無水マレイン酸等の、電子受容性を有する種々の化合物が挙げられる。

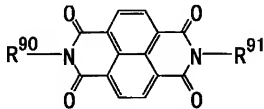
【0048】請求項11記載のように、一般式〔8〕、〔9〕、〔10〕または〔11〕で示される化合物が電子輸送剤として最も好適に使用される。前記電子輸送剤は、電子輸送能が大きく、且つ、本発明の電子写真感光体中使用されるバインダー樹脂との相溶性が極めて良好で、感光体の感度向上に有効である。特に、電子輸送剤とホール輸送剤を共に含有する単層型感光体の場合に、前記電子輸送剤使用により感度向上が著しい。

【0049】一般式〔8〕：
〔化23〕



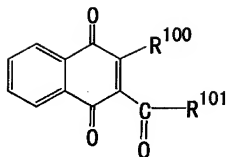
(一般式〔8〕中、 R^{80} 、 R^{81} は、同一または異なって置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

【0050】一般式〔9〕：
〔化24〕



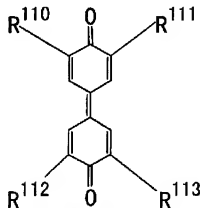
(一般式〔9〕中、 R^{90} 、 R^{91} は、同一または異なって置換基を有してもよい1価の炭化水素基を示す。)

【0051】一般式〔10〕：
〔化25〕



(一般式〔10〕中、 R^{100} はハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基を示し、 R^{101} は置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基、または基： $-O-R^{101a}$ を示す。 R^{101a} は置換基を有してもよいアルキル基またはアリール基を示す。)

【0052】一般式〔11〕：
〔化26〕



(一般式〔11〕中、 R^{110} 、 R^{111} 、 R^{112} 、 R^{113} は、同一または異なって置換基を有してもよいアルキル基を示す。)

【0053】本発明において、上記例の電子輸送剤は1種のみを使用する他、2種以上をブレンドして使用してもよい。特に、単層型感光体においては、感光層中に電子輸送剤とホール輸送剤を混合して含有させることが好ましい。

【0054】感光層が単一層構造の場合、感光層の膜厚は5~100 μ m、更には10~50 μ m程度が好ましい。電荷発生剤は全バインダー樹脂重量に対して0.1~50wt%、更には0.5~30wt%含有させることが好ましい。

【0055】感光層が積層構造の場合、電荷発生層の膜厚は0.01~5 μ m、更には0.1~3 μ m程度が好ましく、電荷輸送層の膜厚は2~100 μ m、更には5~50 μ m程度が好ましい。電荷発生層には電荷発生材料を全バインダー樹脂重量に対して1~500wt%、更には10~300wt%含有させることが好ましい。

【0056】また、請求項9記載のように、本発明の電子写真感光体の電荷輸送剤の固形分濃度は全固形分濃度

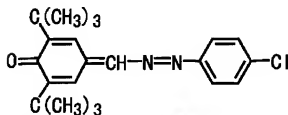
い。

【0057】一般的に、電荷輸送剤の含有量が増加すると、感光層の耐摩耗性は低下することが知られている。このため、耐摩耗性向上のためには電荷輸送剤の固形分濃度を減少させることが理想的であるが、特に、単層型感光体においては、帯電繰返し安定性や感度向上のために、積層型感光体とは異なり、感光層に電荷輸送剤とホール輸送剤の両方を含有させることが好ましく、電荷輸送剤の固形分濃度は全固形分濃度に対して50wt%より大きくなることが多い。

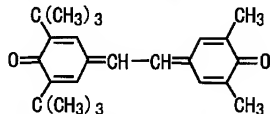
【0058】しかしながら、電荷発生効率の大きい電荷発生剤や、ホールまたは電荷輸送能が大きい任意の電荷輸送剤を使用することにより、全固形分濃度に対して30wt%以上50wt%以下の少ない固形分濃度でも、単層型感光体においても十分な感度が得られる。

【0059】前述のように、電荷発生効率の大きい電荷発生剤としては、各種チタニルフタロシアニンやガリウムフタロシアニンが、電荷輸送能が大きい電荷輸送剤としては、ホール輸送剤として、例えば、一般式[4]、[5]、[6]または[7]で示される化合物、電荷輸送剤として、例えば、一般式[8]、[9]、[10]または[11]で示される化合物や、下記のアゾキノ誘導体やスチルベキノ誘導体が挙げられる。

【0060】アゾキノ誘導体
[化27]



【0061】スチルベキノ誘導体
[化28]



【0062】すなわち、図1、2に示すように、本発明の電子写真感光体においては、使用する電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 以上のホール輸送剤を使用することにより、ホール輸送剤の含有量が少なくても高感度を維持することが可能である。

【0063】一方、図3に示すように、一般式[1]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を使用すると、特に、電荷輸送剤含有量の少ない場合におい

【0064】以上より、本発明の電子写真感光体においては、一般式[1]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂、及び、電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 以上のホール輸送剤を使用することにより、電荷輸送剤の固形分濃度を全固形分濃度の50wt%以下にすることが可能で、耐摩耗性が良好で高感度な電子写真感光体を得ることができる。

【0065】感光層には、前述の各成分のほかに、電子写真特性に悪影響を与えない範囲で、従来公知の種々の添加剤、例えば、酸化防止剤、ラジカル補足剤、一重項クエンチャー、紫外線吸収剤等の劣化防止剤、軟化剤、可塑性、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナー等を配合することができる。また、感光層の感度を向上させるために、例えば、テルフェニル、ハロナフトキノ類、アセナフチレン等の公知の増感剤を電荷発生剤と併用してもよい。支持体と感光層、あるいは積層された層間には、感光体の特性を阻害しない範囲でバリア層が形成されていてもよい。

【0066】感光層が形成される支持体としては、導電性を有する種々の材料を使用することができ、例えば、鉄、アルミニウム、銅、スズ、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等の金属単体や、上記金属が蒸着またはラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で被覆されたガラス等があげられる。

【0067】支持体の形状は、使用する画像形成装置の構造に合わせて、シート状、ドラム状等のいずれであってもよく、支持体自体が導電性を有するか、あるいは支持体の表面が導電性を有していればよい。また、支持体は使用に際して十分な機械的強度を有するものが好ましい。

【0068】感光層を塗布の方法により形成する場合には、前記例示の電荷発生剤、電荷輸送剤、バインダー樹脂等を適当な溶剤とともに、公知の方法、例えば、ロールミル、ボールミル、アトライター、ペイントシェーカー、超音波分散機等を用いて分散混合して分散液を調整し、これを公知の手段により塗布して乾燥させればよい。

【0069】上記分散液を製するための溶剤としては、種々の有機溶剤が使用可能であり、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類、n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン等の

テル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸メチル等のエステル類、ジメチルホルムアルデヒド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等があげられる。これらの溶剤は単独で、または2種以上混合して用いられる。

【0070】さらに、電荷発生剤、電荷輸送剤等の分散性、感光層表面の平滑性を良くするために、界面活性剤、レベリング剤等を使用してもよい。

【0071】

【発明の実施形態】以下、実施例および比較例をあげて本発明を説明する。なお、以下の実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0072】【単層型実施例1～16】単層型感光体電荷発生剤として、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率25%のX型無金属フタロシアニン(CGM-1)3.5重量部、電子輸送剤(ETM-1～4)35重量部、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤(HTM-1～4)55重量部、バインダー樹脂として、重量平均分子量100,000の、一般式

[1]で示される繰返し構造単位とビスフェノールZ型ポリカーボネートとの共重合ポリカーボネート樹脂(Resin-1、モル共重合比a:b=20.0:80.0)を100重量部を、テトラヒドロフラン700重量部とともにボールミル中で24時間分散あるいは溶解させ、単層型感光層用塗布液を調合した(全固形分濃度に対する電荷輸送剤の固形分濃度:46.5wt%)。そして、この塗布液を、支持体としてのアルミニウム素管上にディップコート法にて塗布し、110℃、30分間の熱風乾燥を行い、膜厚28.5μmの単一感光層を有する単層型感光体を作製した。

【0073】【単層型実施例17～32】単層型感光体電荷発生剤として電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率75%のY型タリウムフタロシアニン(CGM-2)3.5重量部、電子輸送剤としてETM-5～8(35重量部)、ホール輸送剤として、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のHTM-5～8(55重量部)を使用し、単層型実施例1～16と同様にして単層型感光体を作製した。

【0074】【単層型実施例33～48】単層型感光体バインダー樹脂として、重量平均分子量100,000の、一般式[1]で示される繰返し構造単位と、一般式[2]で示される繰返し構造単位と、ビスフェノールZ型ポリカーボネートとの共重合ポリカーボネート樹脂

0:0.1:79.9)100重量部を使用した以外は、単層型実施例1～16と同様にして単層型感光体を作製した。

【0075】【単層型比較例1～4】単層型感光体バインダー樹脂として、重量平均分子量100,000のビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂(Resin-3)100重量部を使用した以外は、単層型実施例1～4と同様にして単層型感光体を作製した。

【0076】【単層型比較例5、6】単層型感光体電荷発生剤として、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率40%未満のCGM-1(3.5重量部)、ホール輸送剤として、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 未満のHTM-9、-10(55重量部)を使用した以外は、単層型実施例1～3と同様にして単層型感光体を作製した。

【0077】【積層型実施例1～4】積層型感光体電荷発生剤として、前記X型無金属フタロシアニン(CGM-1)260重量部、バインダー樹脂として積層化学工業(株)社製のポリビニルブチラール(エスレックBM-1)100重量部、テトラヒドロフラン4,000重量部を、超音波分散機にて分散させ、電荷発生層用塗布液を作製した。一方、ホール輸送剤として、前記HTM-1～4から選択された1種(80重量部)、バインダー樹脂として前記Resin-1(100重量部)、トルエン(1000重量部)を、超音波分散機にて溶解させ、電荷輸送層用塗布液を作製した(全固形分濃度に対する電荷輸送剤の固形分濃度:44.4wt%)。支持体としてのアルミニウム素管上に浸せき法にて電荷発生層用塗工液を塗布し、110℃、20分間の熱風乾燥を行い、膜厚0.6μmの電荷発生層を作製した。次いで、前記電荷発生層上にディップコート法にて電荷輸送層用塗工液を塗布し、110℃、40分間の熱風乾燥を行い、膜厚28.5μmの積層型感光体を作製した。

【0078】【積層型比較例1～4】積層型感光体電荷輸送層のバインダー樹脂として、重量平均分子量100,000の前記Resin-3を100重量部使用した以外は、積層型実施例1～4と同様にして積層型感光体を作製した。

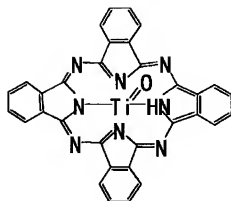
【0079】上記実施例、比較例で使用する化合物の構造を以下に示した。また、表1に、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における、各電荷発生剤の電荷発生効率、及び各ホール輸送剤の移動度の一覧を示した。

【0080】

【表1】

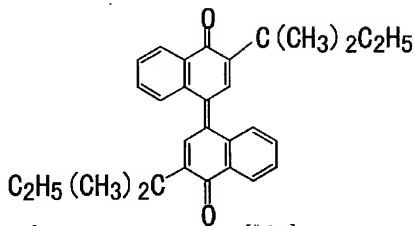
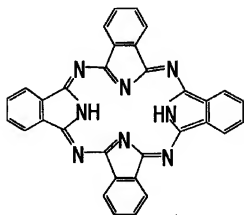
電荷発生剤 種類	電荷発生効率 (%)
CGM-1	25
CGM-2	75
ホール輸送剤 種類	移動度 (cm ² /V/sec)
HTM-1	4.08E-05
HTM-2	5.03E-05
HTM-3	5.99E-06
HTM-4	6.30E-06
HTM-5	1.30E-05
HTM-6	2.00E-06
HTM-7	5.10E-06
HTM-8	5.30E-06
HTM-9	1.60E-06
HTM-10	4.89E-06

【0082】 [CGM-2] 電荷発生効率：75%
【化30】



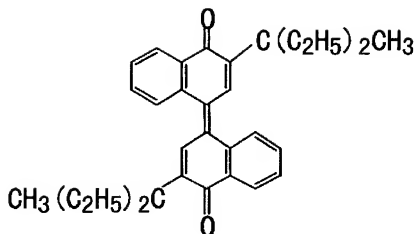
【0083】 [ETM-1]
【化31】

【0081】 [CGM-1] 電荷発生効率：25%
【化29】



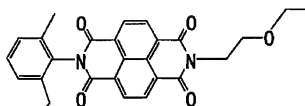
【0084】 [ETM-2]

【化32】

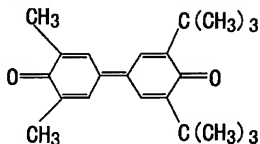


【0085】 [ETM-3]
【化33】

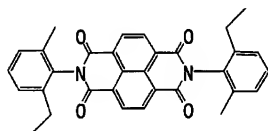
【0089】 [ETM-7]
【化37】



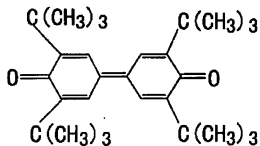
【0086】 [ETM-4]
【化34】



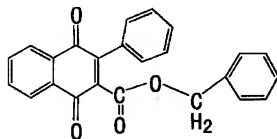
【0090】 [ETM-8]
【化38】



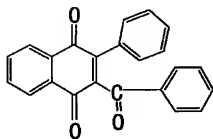
【0087】 [ETM-5]
【化35】

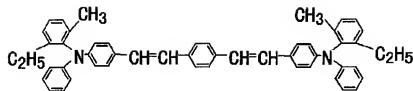


【0091】 [HTM-1] 移動度：4.08×10⁻⁵cm²/V/sec
【化39】

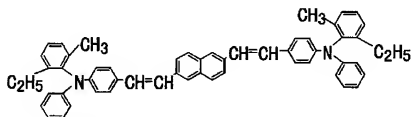


【0088】 [ETM-6]
【化36】

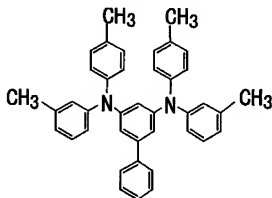




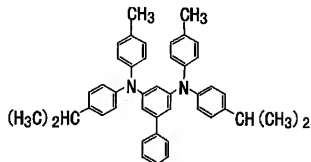
【0092】 [HTM-2] 移動度: $5.03 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 【化40】



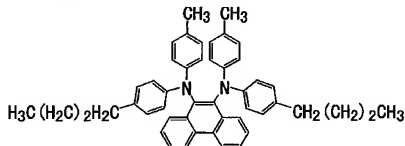
【0093】 [HTM-3] 移動度: $5.99 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 【化42】



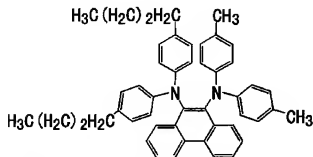
【0094】 [HTM-4] 移動度: $6.30 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$



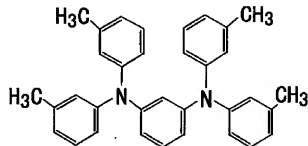
【0095】 [HTM-5] 移動度: $1.30 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 【化43】



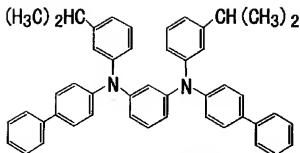
【0096】 [HTM-6] 移動度: $2.00 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 【化45】



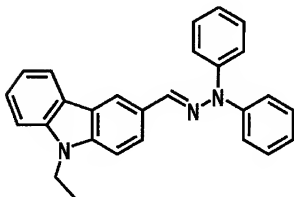
【0097】 [HTM-7] 移動度: $5.10 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$



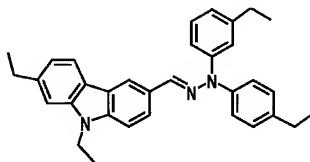
【0098】 [HTM-8] 移動度: $5.30 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 【化46】



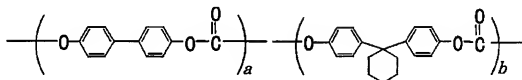
【0099】 [HTM-9] 移動度: $1.60 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$
【化47】



【0100】 [HTM-10] 移動度: $4.89 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$
【化48】



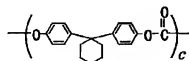
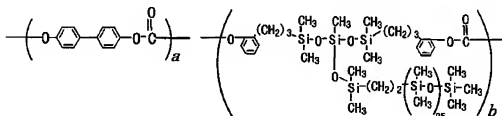
【0101】 [Resin-1]
【化49】



$a : b = 20.0 : 80.0$

【0102】 [Resin-2]

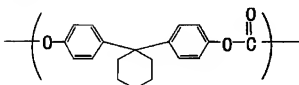
【化50】



$a : b : c = 20.0 : 0.1 : 79.9$

【0103】 [Resin-3]

【化51】



【0104】 上記各実施例、比較例の感光体について、耐摩耗性、ドラム鳴き、トナーフィルミング/ダッシュマーク、電気特性の評価を下記の試験により実施した。

比較例の電子写真感光体を、ブレードクリーニング手段を有する複写機（京セラミタ株式会社製「Creage 8331」）に搭載し、画像形成を行わず（トナー現像無し、通紙無し）、感光体ドラムにクリーニングブレードを圧接した状態（ブレード線圧 1.9 g/mm ）で、75時間連続回転させた。そして、試験前後の感光層の膜厚を測定し、膜厚変化量を算出した。膜厚変化量が小さいほど耐摩耗性が良好であることを示す。膜厚変化量については $3.0 \mu\text{m}$ 以下を可、 $3.0 \mu\text{m}$ より大きい場合を不可とした。

評価試験において、ブレード線圧を6 g/mmに高めて設定し、感光体ドラムにクリーニングブレードを圧接した状態で8時間の連続回転を同様にして実施し、ドラム鳴きの発生の有無を調査した。

【0107】【トナーフィルミング/ダッシュマーク評価促進試験】上記耐摩耗性評価試験において、トナー現像を実施し、ブレード線圧を4.5 g/mmに高めて設定し、感光体ドラムにクリーニングブレードを圧接した状態で24時間の連続回転を同様にして実施し、感光層表面を目視にて観察し、ドラム周方向の筋状のトナー融着（トナーフィルミングまたはダッシュマーク）の発生の有無を調査した。

【0108】〔感度評価試験〕GENTEC社製のドラム感度試験機を用いて、印写試験前の各実施例、比較例

の感光体表面に印加電圧を加えて、その表面を+700 V（単層型感光体の場合）または-700 V（積層型感光体の場合）に帯電させた。そして、露光光源であるハロゲンランプの白色光からバンドパスフィルタを用いて取り出した波長780 nmの単色光（半値幅20 nm、 $1.0 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ ）を露光し、露光開始から0.5秒経過した時点での表面電位を残留電位（ V_L ）として測定した。 V_L が低いほど、感光体は高感度である。 V_L の絶対値が120 V以下の場合を可、120 Vより大きい場合を不可とした。

【0109】表1～5に、上記評価試験結果を示した。

【0110】＜単層型感光体評価試験結果＞

〔表2〕

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型実施例1	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-1	2.1	92
単層型実施例2	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-1	2.0	95
単層型実施例3	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-1	1.9	101
単層型実施例4	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-1	2.4	112
単層型実施例5	CGM-1	ETM-1	HTM-2	Resin-1	2.2	96
単層型実施例6	CGM-1	ETM-2	HTM-2	Resin-1	2.3	98
単層型実施例7	CGM-1	ETM-3	HTM-2	Resin-1	2.2	103
単層型実施例8	CGM-1	ETM-4	HTM-2	Resin-1	2.5	118
単層型実施例9	CGM-1	ETM-1	HTM-3	Resin-1	2.2	95
単層型実施例10	CGM-1	ETM-2	HTM-3	Resin-1	2.3	96
単層型実施例11	CGM-1	ETM-3	HTM-3	Resin-1	2.3	100
単層型実施例12	CGM-1	ETM-4	HTM-3	Resin-1	2.6	116
単層型実施例13	CGM-1	ETM-1	HTM-4	Resin-1	2.0	98
単層型実施例14	CGM-1	ETM-2	HTM-4	Resin-1	2.2	97
単層型実施例15	CGM-1	ETM-3	HTM-4	Resin-1	2.5	113
単層型実施例16	CGM-1	ETM-4	HTM-4	Resin-1	2.7	117

【0111】＜単層型感光体評価試験結果＞

〔表3〕

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型実施例17	CGM-2	ETM-5	HTM-5	Resin-1	1.9	81
単層型実施例18	CGM-2	ETM-6	HTM-5	Resin-1	2.1	84
単層型実施例19	CGM-2	ETM-7	HTM-5	Resin-1	2.2	90
単層型実施例20	CGM-2	ETM-8	HTM-5	Resin-1	2.6	100
単層型実施例21	CGM-2	ETM-5	HTM-6	Resin-1	2.4	86
単層型実施例22	CGM-2	ETM-6	HTM-6	Resin-1	2.1	87
単層型実施例23	CGM-2	ETM-7	HTM-6	Resin-1	2.4	92
単層型実施例24	CGM-2	ETM-8	HTM-6	Resin-1	2.3	105
単層型実施例25	CGM-2	ETM-5	HTM-7	Resin-1	2.0	84
単層型実施例26	CGM-2	ETM-6	HTM-7	Resin-1	2.1	85
単層型実施例27	CGM-2	ETM-7	HTM-7	Resin-1	2.2	89
単層型実施例28	CGM-2	ETM-8	HTM-7	Resin-1	2.5	103
単層型実施例29	CGM-2	ETM-5	HTM-8	Resin-1	1.9	86
単層型実施例30	CGM-2	ETM-6	HTM-8	Resin-1	2.1	85
単層型実施例31	CGM-2	ETM-7	HTM-8	Resin-1	2.6	102
単層型実施例32	CGM-2	ETM-8	HTM-8	Resin-1	2.8	105

【0112】＜単層型感光体評価試験結果＞

【表4】

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]	ドラム鳴き発生 有無	トナー附着発生 有無
単層型実施例33	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-2	1.9	94	無し	無し
単層型実施例34	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-2	1.9	98	無し	無し
単層型実施例35	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-2	1.7	106	無し	無し
単層型実施例36	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-2	2.2	114	無し	無し
単層型実施例37	CGM-1	ETM-1	HTM-2	Resin-2	2.0	98	無し	無し
単層型実施例38	CGM-1	ETM-2	HTM-2	Resin-2	2.2	101	無し	無し
単層型実施例39	CGM-1	ETM-3	HTM-2	Resin-2	1.9	106	無し	無し
単層型実施例40	CGM-1	ETM-4	HTM-2	Resin-2	2.2	119	無し	無し
単層型実施例41	CGM-1	ETM-1	HTM-3	Resin-2	1.9	98	無し	無し
単層型実施例42	CGM-1	ETM-2	HTM-3	Resin-2	2.0	99	無し	無し
単層型実施例43	CGM-1	ETM-3	HTM-3	Resin-2	2.1	104	無し	無し
単層型実施例44	CGM-1	ETM-4	HTM-3	Resin-2	2.3	119	無し	無し
単層型実施例45	CGM-1	ETM-1	HTM-4	Resin-2	1.8	100	無し	無し
単層型実施例46	CGM-1	ETM-2	HTM-4	Resin-2	2.0	101	無し	無し
単層型実施例47	CGM-1	ETM-3	HTM-4	Resin-2	2.2	115	無し	無し
単層型実施例48	CGM-1	ETM-4	HTM-4	Resin-2	2.3	118	無し	無し
単層型比較例1	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-3	3.2	90	有り	有り
単層型比較例2	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-3	3.3	93	有り	有り
単層型比較例3	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-3	3.2	95	有り	有り
単層型比較例4	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-3	3.5	102	有り	有り

【0113】＜単層型感光体評価試験結果＞

【表5】

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型比較例5	CGM-1	ETM-1	HTM-9	Resin-1	2.3	143
単層型比較例6	CGM-1	ETM-1	HTM-10	Resin-1	2.1	135

【0114】＜積層型感光体評価試験結果＞

【表6】

	電荷発生剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
積層型実施例1	CGM-1	HTM-1	Resin-1	2.3	-91
積層型実施例2	CGM-1	HTM-2	Resin-1	2.1	-94
積層型実施例3	CGM-1	HTM-3	Resin-1	2.2	-99
積層型実施例4	CGM-1	HTM-4	Resin-1	2.6	-100
積層型比較例1	CGM-1	HTM-1	Resin-3	3.4	-89
積層型比較例2	CGM-1	HTM-2	Resin-3	3.5	-92
積層型比較例3	CGM-1	HTM-3	Resin-3	3.5	-96
積層型比較例4	CGM-1	HTM-4	Resin-3	3.6	-97

【0115】表2、3、6の全実施例より、バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有する単層型または積層型感光体が、感光層摩耗量が $3.0 \mu\text{m}$ 以下で、且つ、 V_L の絶対値が120V以下となり、耐摩耗性、感度とも良好であった。

【0116】しかしながら、表4、6の比較例より、バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有しない場合（Resin-3）、感光層摩耗量が $3.0 \mu\text{m}$ より大きくなり耐摩耗性が悪化した。

【0117】また、表5より、電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における電荷発生効率が40%未満の電荷発生剤と、移動度が $5 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 未満のホール輸送剤を併用した場合（単層型比較例5、6）、 V_L の絶対値が120Vより大きくなり感度が悪化した。

【0118】表4の全実施例より、バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位と一般式〔2〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における電荷発生剤の電荷発生効率が40%以上、または、電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有する単

つ、 V_L の絶対値が120V以下となり、耐摩耗性と感度が良好で、しかも、ドラム鳴きの発生、及びトナー融着の発生も無かった。

【0119】しかし、バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位と一般式〔2〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有しない場合（表4、単層型比較例1～4）は、感光層摩耗量が $3.0 \mu\text{m}$ より大きくなり、またドラム鳴きの発生、及びトナー融着の発生があった。

【0120】

【発明の効果】導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂を含有し、前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における電荷発生効率が40%以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体が、ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用しても感光層の耐摩耗性が良好で耐久性に優れ、且つ、感度が良好であった。

【0121】更には、導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤あるいは電荷輸送剤を含有するバインダー樹脂からなる感光層を備え、前記バインダー樹脂が、一般式〔1〕で示される繰返し構造単位と一般式〔2〕で示さ

前記電荷発生剤の電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における電荷発生効率 40% 以上、または、前記電荷輸送剤が、電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ における移動度が $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上のホール輸送剤を含有することを特徴とする電子写真感光体が、ブレードクリーニングを有する画像形成装置に使用してもブレード鳴きやトナー融着の発生が無く、耐久性にも優れ、且つ、感度が良好であった。

【0122】

【図面の簡単な説明】

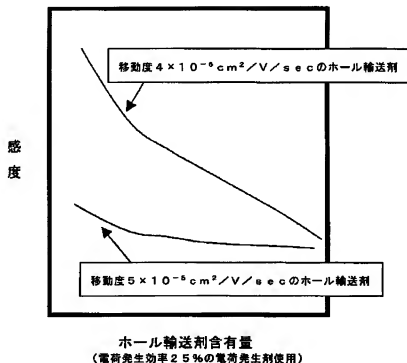
【図1】電荷発生剤（電荷発生効率：25%、4重量部）、電子輸送剤（40重量部）、ホール輸送剤（移動度： $4 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ と $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ の2種類、40～80重量部）、バインダー樹脂（100重量部）から構成される単層型感光体の

感度と、ホール輸送剤含有量との模式的関係を示すグラフである。

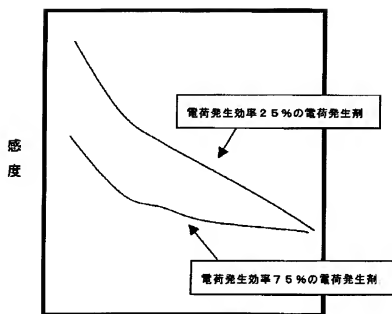
【図2】電荷発生剤（電荷発生効率：25%と75%の2種類、4重量部）、電子輸送剤（40重量部）、ホール輸送剤（移動度： $4 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 、40～80重量部）、バインダー樹脂（100重量部）から構成される単層型感光体の感度と、ホール輸送剤含有量との模式的関係を示すグラフである。

【図3】電荷発生剤（4重量部）、電子輸送剤とホール輸送剤（80～150重量部）、バインダー樹脂（一般式[1]で示される繰返し構造単位のポリカーボネート樹脂とビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂の2種類、100重量部）から構成される単層型感光体の摩耗量と、ホール輸送剤と電子輸送剤の固相分濃度との模式的関係を示すグラフである。

【図1】

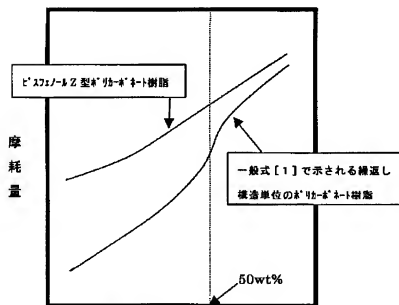


【図2】



ホール輸送剤含有量
(移動度 $4 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ のホール輸送剤使用)

【図3】



電荷輸送剤含有量 (wt%)
(全固形分濃度に対する電荷輸送剤の固形分濃度)

フロントページの続き

// C O 9 B 67/20 3 7 1

(72)発明者 屋島 亜矢子
大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番28号 京セラ
ミタ株式会社内
(72)発明者 内田 真紀
大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番28号 京セラ
ミタ株式会社内

C O 9 B 67/20 3 7 1 G

(72)発明者 宮本 栄一
大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番28号 京セラ
ミタ株式会社内
F ターム(参考) 2H068 AA13 AA19 AA20 AA28 AA31
AA37 BA12 BA13 BA14 BA16
BA39 BA63 BA64 BB25 BB26
BB32 BB54 FC15

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-099103

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl. G03G 5/05

G03G 5/06

// C09B 67/20

(21)Application number : 2000-292683 (71)Applicant : KYOCERA MITA
CORP

(22)Date of filing : 26.09.2000 (72)Inventor : AZUMA JUN

WATANABE MASATADA

HONMA JUICHI

YASHIMA AYAKO

UCHIDA MASANORI

MIYAMOTO EIICHI

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic photoreceptor having excellent durability because of good wear resistance of a photosensitive layer even when used in an image forming device with a blade clearing means and having good sensitivity and to provide an electrophotographic photoreceptor free of blade squeaking, dash marks or toner filming, and having excellent durability and good sensitivity.

SOLUTION: Each of the electrophotographic photoreceptors has a photosensitive layer comprising a resin binder containing at least an electric charge generating agent or an electric charge transferring agent on an

electrically conductive substrate. The resin binder contains a polycarbonate resin having repeating structural units of formula [1] or repeating structural units of formula [2] and the electric charge generating efficiency of the electric charge generating agent at 5×10^5 V/cm field intensity is $\geq 40\%$ or the electric charge transferring agent contains a hole transferring agent having $\geq 5 \times 10^{-6}$ cm²/V/sec mobility at 5×10^5 V/cm field intensity.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 02.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3583705

[Date of registration] 06.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

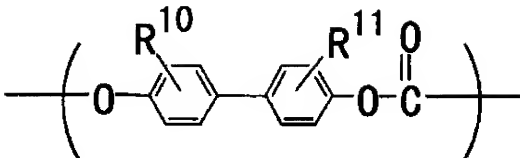
CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] On a conductive base, it has the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1]. The electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / effectiveness / in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent / charge generating / in 40% or more or said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than 5×10^{-6} cm²/V/sec.

General formula [1];

[Formula 1]

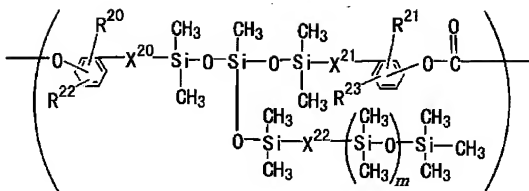


(the inside of a general formula [1], and R¹⁰ and R¹¹ are the same -- or it differs and a hydrogen atom or the alkyl group of carbon numbers 1-3 is shown.)

[Claim 2] On a conductive base, it has the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2]. The electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / effectiveness / in field strength 5x10⁵ V/cm of said charge generating agent / charge generating / in 40% or more or said charge transportation agent / field strength 5x10⁵ V/cm] containing the hole transportation agent more than 5x10⁻⁶cm²/V/sec.

General formula [2];

[Formula 2]

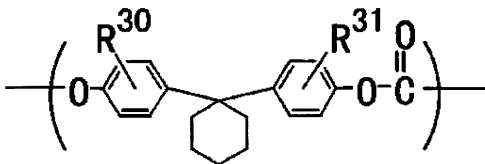


(the inside of a general formula [2], and X20, X21 and X22 are the same -- or it differs, and it is $-(CH_2)_n$, n shows the integer of 1-6, and R20, R21, R22, and R23 are the same -- or it differs, a hydrogen atom, a phenyl group, the alkyl group of carbon numbers 1-3, or an alkoxy group is shown, and m shows the numeric value of 0-200.)

[Claim 3] The electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 characterized by said binder resin containing the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [3].

General formula [3];

[Formula 3]



(the inside of a general formula [3], and R30 and R31 are the same -- or it differs and a hydrogen atom or the alkyl group of carbon numbers 1-3 is shown.)

[Claim 4] the repetitive construct unit shown by the general formula [1] to said binder resin total amount -- 10 - 50-mol% -- the electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 characterized by containing.

[Claim 5] the repetitive construct unit shown by the general formula [2] to said binder resin total amount -- 0.05 - ten-mol% -- the electrophotography photo conductor according to claim 2 characterized by containing.

[Claim 6] The electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 with which said charge generating agent is characterized by containing an oxo-titanyl phthalocyanine system pigment or hydroxy gallium phthalocyanine pigment.

[Claim 7] The monolayer mold electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 characterized by said sensitization layer being the monolayer mold which contains both a charge generating agent and a charge transportation agent at least.

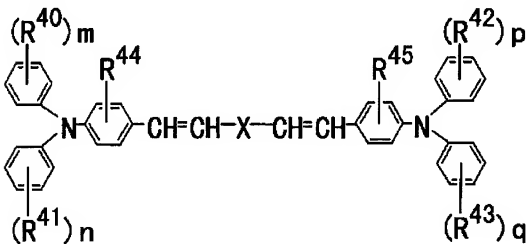
[Claim 8] The laminating mold electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 characterized by said sensitization layer being the laminating mold which consists of a charge generating layer which contains a charge generating agent at least, and a charge transportation layer containing a charge transportation agent.

[Claim 9] The electrophotography photo conductor according to claim 7 or 8 characterized by the solid content concentration of said charge transportation agent being less than [of total-solids concentration / more than 30wt%50wt%].

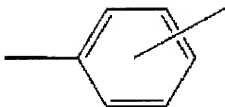
[Claim 10] The electrophotography photo conductor according to claim 7 or 8 characterized by said charge transportation agent containing the hole transportation agent shown by the general formula [4], [5], [6], or [7].

General formula [4];

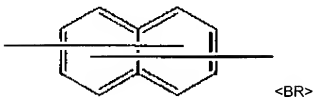
[Formula 4]



the inside of a general formula [4], and R40, R41, R42 and R43 are the same -- or it differs, an alkyl group, an alkoxy group, an aryl group, an aralkyl radical, or a halogen atom is shown, and m, n, p, and q are the same -- or it differs and the integer of 0-3 is shown. R44 and R45 are the same -- or it differs and a hydrogen atom or an alkyl group is shown. Moreover, -X- is [Formula 5].

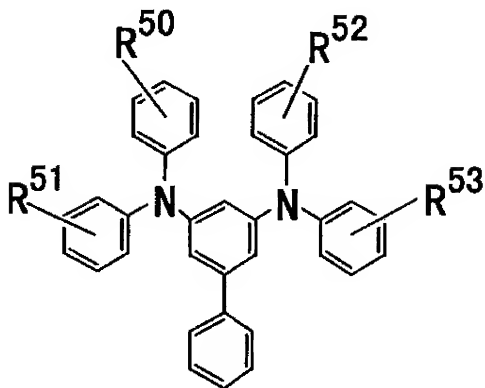


Or [Formula 6]



General formula [5];

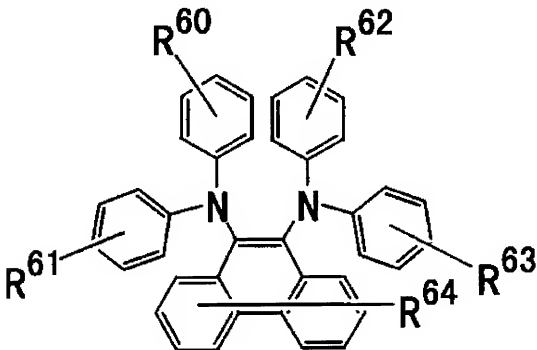
[Formula 7]



(Among a general formula [5], R50 and R52 show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent, and show that R51 and R53 are the same or the alkyl group which may differ and may have a hydrogen atom or a substituent.)

General formula [6];

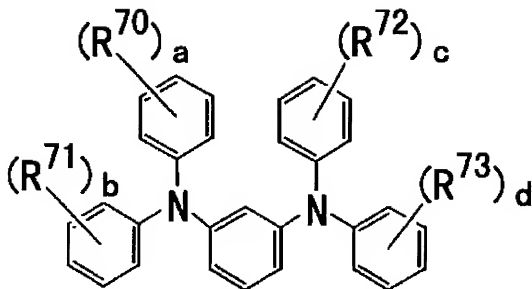
[Formula 8]



(Among a general formula [6], it differs and R60, R61, R62, R63, and R64 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom, a halogen atom, and a substituent, or an alkoxy group.)

General formula [7];

[Formula 9]

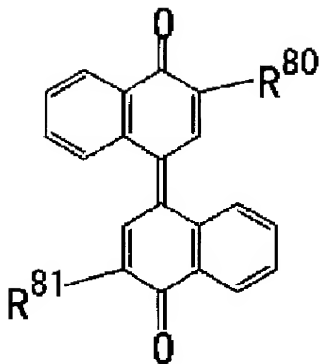


(Among a general formula [7], it differs and R₇₀, R₇₁, R₇₂, R₇₃, and R₇₄ show the same or the alkyl group which may have a halogen atom and a substituent, an alkoxy group, or an aryl group.) a, b, c, and d are the same -- or it differs, the integer of 0-5 is shown, and e shows the integer of 0-4. in addition, the time of a, b, c, or d being two or more -- every -- R₇₀ may differ from R₇₁, R₇₂, R₇₃, and R₇₄.

[Claim 11] The electrophotography photo conductor according to claim 7 or 8 characterized by said charge transportation agent containing the electronic transportation agent shown by the general formula [8], [9], [10], or [11].

General formula [8];

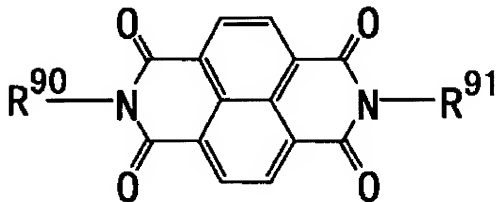
[Formula 10]



(R80 and R81 show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent among a general formula [8].)

General formula [9];

[Formula 11]

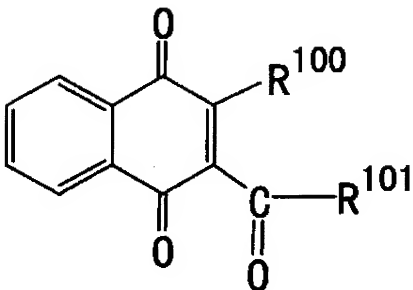


(R90 and R91 show the same or the univalent hydrocarbon group which may

differ and may have a substituent among a general formula [9].)

General formula [10];

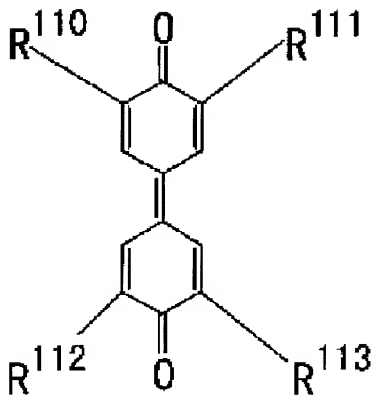
[Formula 12]



(R¹⁰⁰ shows the alkyl group or aryl group which may have a halogen atom and a substituent among a general formula [10], and R¹⁰¹ shows alkyl group [which may have a substituent], aryl group, or radical:-O-R^{101a}.) R^{101a} shows the alkyl group or aryl group which may have a substituent.

General formula [11];

[Formula 13]



(R¹¹⁰, R¹¹¹, R¹¹², and R¹¹³ show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent among a general formula [11].)

[Claim 12] The electrophotography photo conductor according to claim 1 or 2 characterized by being used for the image formation equipment which collects non-imprinted toners with a blade cleaning means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electrophotography photo conductor used for image formation equipments, such as an electrostatic copying machine, facsimile, and a laser beam printer. More, even if it uses it for the image formation equipment which has a blade cleaning means in a detail, the abrasion loss of a sensitization layer is excellent in endurance few, and sensibility is related with a good electrophotography photo conductor. Furthermore, there is no generating of a blade squeal, toner filming, or a dash mark, it excels also in endurance and sensibility is related with a good electrophotography photo conductor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In above image formation equipment, the various photo conductors which have sensibility are used for the wavelength field of the light source used for the equipment concerned. One of them is the inorganic photo conductor which used an inorganic material like a selenium for the sensitization layer, and others are the organic photo conductors (OPC) which used the organic material for the sensitization layer. Extensive research is advanced among these in recent years from the alternative of photo conductor ingredients, such as a charge transportation agent, a charge generating agent, and binder resin, being various while an organic photo conductor is easy to

manufacture compared with an inorganic photo conductor, and the degree of freedom of a functional design being high.

[0003] There is the so-called monolayer mold photo conductor which distributed the so-called laminating mold photo conductor which consists of a laminated structure of the charge generating layer containing a charge generating agent and the charge transportation layer containing a charge transportation agent, and a charge generating agent and a charge transportation agent in the single sensitization layer among the organic photo conductors. The laminating mold photo conductor occupies large market size among these.

[0004] On the other hand, it can control that the coat defect of a sensitization layer in which a monolayer mold photo conductor is easy lamination, and it excels in productivity occurs. By using together an electronic transportation agent and a hole transportation agent as a charge transportation agent which can improve an optical property, since there are few interfaces between layers, and changing the content ratio of said charge transportation agent etc., since it has the advantage that it can be used for both a forward electrification mold or a negative band electrotyping, it is brought into the limelight.

[0005] An electrophotography photo conductor is used in the repeat process of electrification, exposure, development, an imprint, cleaning, and electric discharge in the image formation process. The electrostatic latent image formed

of electrification exposure is developed with the toner which is particle-like fine particles. Furthermore, although the developed toner is imprinted by imprint material, such as paper, in an imprint process, 100% of toner is not imprinted, but a part remains on a photo conductor. Unless it removes this toner that remains, the high-definition image which does not have dirt etc. in a process repeatedly is not obtained. Therefore, cleaning of a residual toner is needed.

[0006] Although the thing using the fur brush, the magnetic brush, the blade, etc. as a cleaning process is typical, it is common that the blade cleaning which cleans when a blade-like resin plate touches a direct photo conductor is chosen from points, such as rationalization of cleaning precision and an equipment configuration.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, blade cleaning removes the residual toner on the front face of a photo conductor, when a blade-like resin plate touches a photo conductor front face. However, if the force (blade linear pressure) in which a blade carries out the pressure welding of the photo conductor front face is made small in order to lessen sensitization layer abrasion loss A residual toner overcomes, where the minute clearance between a blade and a photo conductor front face is pressed. Where a toner particle is crushed, weld to a photo conductor surface hoop direction firmly in the shape of

a muscle, and the phenomenon of "the so-called dash mark" or so-called "toner filming" unremovable [with a cleaning blade] occurs. Since the photo conductor surface potential of the toner welding part concerned falls greatly and light is intercepted, optical attenuation does not take place, but becoming the cause of image fault is known.

[0008] Then, in order to prevent said dash mark and toner filming, when a blade linear pressure is enlarged, when a blade carries out rubbing of the photo conductor front face, a resonance may occur, and the phenomenon of the so-called "blade squeal" may arise. Moreover, when the mechanical load on the front face of a photo conductor goes up with blade linear pressure increase and the abrasion loss of a sensitization layer increases, problems, such as a fall of surface potential and aggravation of sensibility, are also generated, and it becomes difficult to obtain a high-definition image.

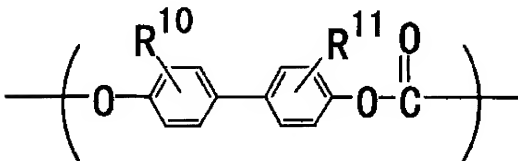
[0009] Even if it uses the purpose of this invention for the image formation equipment which has blade cleaning, the abrasion resistance of a sensitization layer is good and is that excel in endurance and sensibility offers a good electrophotography photo conductor. Furthermore, it is that there is no generating of a blade squeal, and a dash mark or toner filming, and excel also in endurance and sensibility offers a good electrophotography photo conductor.

[0010]

[Means for Solving the Problem] this invention persons have wholeheartedly the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least on a conductive base as a result of research. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1]. The charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent 40% or more, Or the electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ Even if it used it for the image formation equipment which has blade cleaning, the abrasion resistance of a sensitization layer was good, and it excelled in endurance, and found out that sensibility was good.

[0011] General formula [1];

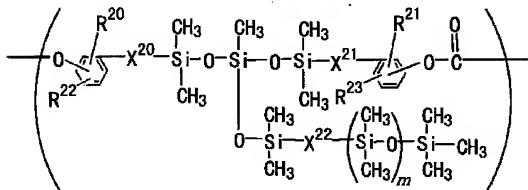
[Formula 14]



(the inside of a general formula [1], and R10 and R11 are the same -- or it differs

[0012] Furthermore, it has the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least on a conductive base. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2]. The charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent 40% or more, Or the electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ Even if it uses it for the image formation equipment which has blade cleaning, there is no generating of a blade squeal, or a dash mark or toner filming, and it excelled also in endurance, and found out that sensibility was good.

[Formula 15]



(the inside of a general formula [2], and X20, X21 and X22 are the same -- or it differs, and it is $-(CH_2)_n$, n shows the integer of 1-6, and R20, R21, R22, and R23 are the same -- or it differs, a hydrogen atom, a phenyl group, the alkyl group of carbon numbers 1-3, or an alkoxy group is shown, and m shows the numeric value of 0-200.)

[0014]

[An operation of this invention] It is characterized by having the sensitization layer which consists of binder resin according to claim 1 or 2 with which the electrophotography photo conductor of this invention contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least on a conductive base like, and containing the polycarbonate resin of a repetitive construct unit in which said binder resin is shown by the general formula [1], or the polycarbonate resin of a repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2].

[0015] The repetitive construct unit shown by the general formula [1] has highly the stiffness of a molecule very effective in the wear-resistant improvement in a sensitization layer, and it shows the operation which reduces coefficient of friction of the cleaning blade to a sensitization layer front face especially while effectiveness is in the wear-resistant improvement in a sensitization layer, since

the repetitive construct unit shown by the general formula [2] has siloxane association in a principal chain. Moreover, since the surface energy of a sensitization layer is reduced, the welding of a toner cannot happen easily, either.

[0016] That is, if binder resin contains the polycarbonate resin which has the repetitive construct unit shown by the general formula [1] or the general formula [2], even if it uses it for the image formation equipment which has blade cleaning, the wear-resistant improvement in a sensitization layer, blade squeal generating prevention, toner filming, or an operation very effective in dash mark generating prevention is shown.

[0017] Furthermore, the electrophotography photo conductor of this invention is characterized by mobility [in / effectiveness / in field strength 5×10^5 V/cm of a charge generating agent / charge generating / in 40% or more or a charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than 5×10^{-6} cm²/V/sec.

[0018] Sufficient photo conductor sensibility is not obtained on real use as the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent is less than 40% and the mobility of said hole transportation agent is under 5×10^{-6} cm²/V/sec. Especially, loading to high-speed image formation equipment with a quick peripheral velocity of a photo conductor drum becomes difficult.

[0019]

[Embodiment of the Invention] The electrophotography photo conductor of this invention is equipped with the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least on a conductive base. The polycarbonate resin with which said binder resin consists of a repetitive construct unit shown by the general formula [1] or the general formula [2] is contained. The charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent 40% or more, Or as long as mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] contains the hole transportation agent 5×10^{-6} cm² / more than V/sec You may be the photo conductor of arbitration, and may be the monolayer mold photo conductor which contains a charge generating agent and a charge transportation agent in a single sensitization layer, and may be the laminating mold photo conductor which carried out the laminating of a charge generating layer and the charge transportation layer. It is desirable to contain especially the polycarbonate resin which consists of a repetitive construct unit shown by the general formula [1] or the general formula [2] at least in the outermost superficial layer in the case of a laminating mold photo conductor. moreover -- the electrification polarity of a photo conductor -- positive/negative -- it is usable to all.

[0020] Hereafter, the component of the electrophotography photo conductor of

this invention is explained to a detail.

[0021] The binder resin used for the electrophotography photo conductor of [binder resin] this invention contains the polycarbonate resin which consists of a repetitive construct unit shown by the general formula [1] or the general formula [2].

[0022] Moreover, the binder resin used for the electrophotography photo conductor of this invention can use for others the various resin currently used for the sensitization layer from the former that what is necessary is just to contain the polycarbonate resin which consists of a repetitive construct unit shown by the general formula [1] or the general formula [2] at least.

[0023] For example, a bisphenol Z mold, a bisphenol ZC mold, a bisphenol C mold, Polycarbonate resin, such as the bisphenol A mold, polyester resin, Polyarylate resin is begun. A styrene-butadiene copolymer, a styrene acrylonitrile copolymer, A styrene-maleic-acid copolymer, an acrylic copolymer, a styrene-acrylic-acid copolymer, Polyethylene, an ethylene-vinylacetate copolymer, chlorinated polyethylene, A polyvinyl chloride, polypropylene, an ionomer, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, Alkyd resin, a polyamide, polyurethane, polysulfone, diallyl phthalate resin, Thermoplastics, such as ketone resin, polyvinyl butyral resin, and polyether resin, Resin, such as photo-curing mold resin, such as silicone resin, an epoxy resin, phenol resin, a

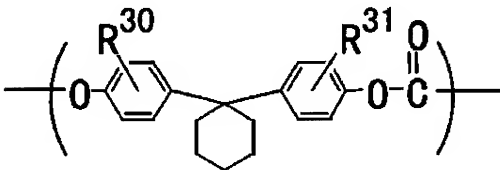
urea-resin, melamine resin, other thermosetting resin of cross-linking, epoxy acrylate, and urethane-acrylate, is usable.

[0024] Independent or two sorts or more can be used for the above-mentioned binder resin, blending or copolymerizing.

[0025] When it contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit especially shown by the general formula [3] in addition to the polycarbonate resin of a repetitive construct unit according to claim 3 in which said binder resin is shown by the general formula [1] or the general formula [2] like, it is very effective in the improvement in sensibility of a photo conductor.

[0026] General formula [3];

[Formula 16]



(the inside of a general formula [3], and R³⁰ and R³¹ are the same -- or it differs and a hydrogen atom or the alkyl group of carbon numbers 1-3 is shown.)

[0027] Although the polycarbonate resin of a repetitive construct unit in which this is shown by the general formula [1] or the general formula [2] is effective on

the abrasion resistance of a sensitization layer, or a surface lubrication disposition, since the solubility over sensitization layer coating liquid solvents, such as a tetrahydrofuran, is low, there is both an inclination to be inferior also to compatibility with a charge transportation agent. On the other hand, the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [3] has the high solubility over said coating liquid solvent, and its compatibility with a charge transportation agent is good. For this reason, by using together the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [3], it becomes easy to carry out molecular dispersion of the charge transportation agent into binder resin, and it is considered that sensibility improves.

[0028] As mentioned above, as a reason the compatibility of binder resin and a charge transportation agent has big effect on an electrical property, although the homogeneity dissolution is carried out and molecular dispersion is carried out into coating liquid, if the solubility of binder resin and the compatibility of binder resin and a charge transportation agent are bad, said molecule will condense a charge transportation agent and binder resin, and they will usually be guessed for the transfer effectiveness of a charge to fall and for sensibility to get worse.

[0029] It is desirable to make a hole transportation agent and an electronic transportation agent use together and contain as a charge transportation agent

in a monolayer mold photo conductor especially, and the content ratio of a charge transportation agent total amount to binder resin becomes large. Furthermore, in the same sensitization layer as a charge transportation agent, a charge generating agent also carries out particle distribution, and exists. That is, in a monolayer mold photo conductor, it compares with a laminating mold photo conductor, and there are many ingredients which are distributing or dissolving into binder resin, and the effect the solubility of the binder resin to a coating liquid solvent or the compatibility of binder resin and a charge transportation agent affects a photo conductor electrical property becomes very large.

[0030] moreover, the repetitive construct unit according to claim 4 or 5 shown by the general formula [1] to a binder resin total amount like -- 10 - 50-mol% -- the repetitive construct unit which contains and is shown by the general formula [2] -- 0.05 - ten-mol% -- containing is desirable. If the content of the repetitive construct unit shown by the general formula [1] increases more than 50-mol%, since compatibility with a fall or a charge transportation agent will fall [the solubility of the binder resin to a coating liquid solvent] as mentioned above, sensibility gets worse, and when fewer than ten-mol%, there is no effectiveness in abrasion resistance. Moreover, when the content of the repetitive construct unit shown by the general formula [2] increases more than ten-mol%, there is an inclination for the sensibility of a photo conductor to worsen, for the same reason

as the above, and when fewer than 0.05-mol%, there is no effectiveness on the surface lubrication disposition of a sensitization layer.

[0031] As for the weight average molecular weight of the binder resin used for the electrophotography photo conductor of this invention, 10,000-400,000, and also 30,000-200,000 are desirable.

[0032] The ingredient of arbitration can be used if the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm is 40% or more as a charge generating agent used for the electrophotography photo conductor of [charge generating agent] this invention. However, when mobility [in / in a charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] contains the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$, there is nothing at this limitation.

[0033] Although the quantum efficiency of a <measurement of charge generating effectiveness> laminating mold photo conductor is determined by removing loss of the charge under charge transportation layer migration from the charge generating effectiveness in a charge generating layer, and the injection efficiency from a charge generating layer to a charge transportation layer By using a compound suitable as a charge transportation agent, loss of the electron under charge injection efficiency or charge transfer layer transportation can also be disregarded except for the case where they are very low electric field, and the

case where a close oblique light consistency is large. However, since carrier migration becomes rate-limiting when a close oblique light consistency is large, as for close oblique light reinforcement, 2 is desirable cm 0.5-4.0microwatts /.

[0034] In this invention, it is that charge generating effectiveness measures quantum efficiency (ϕ) from the optical attenuation rate of the surface potential of the following laminating mold photo conductor, and asked [above] from the formula (1). In addition, incident light reinforcement was made into 2.5 microwatt/cm², and field strength was made into 5x10⁵ V/cm.

Formula [1]: $\phi = C / (e \cdot I) |dV/dt|$ (the inside of a formula [1], the electrostatic capacity of C:photo conductor, and the base of e:electron -- a charge, the incident light quantum numbers per I:unit time amount, V:surface potential, and t:time amount are shown.)

[0035] Ultrasonic distribution of a <production of laminating mold photo conductor sample for charge generating effectiveness measurement> charge generating agent and the polyvinyl butyral [the S lek BH 5 by Sekisui Chemical [Co., Ltd.] Co., Ltd.] (weight ratio 1:1) was carried out in the tetrahydrofuran, blade coating of the coating liquid for charge generating layers was carried out on production and an aluminum element tube, 110 degrees C and hot air drying for 20 minutes were performed, and the charge generating layer of 0.5 micrometers of thickness was produced. Subsequently, ultrasonic distribution of

a specific tetra-phenylenediamine derivative and the bisphenol Z mold polycarbonate resin (weight ratio 1:1) of weight average molecular weight 40,000 was carried out in the tetrahydrofuran, blade coating of the coating liquid for charge transportation layers was carried out on production and said charge generating layer, 110 degrees C and hot air drying for 40 minutes were performed, and the laminating mold photo conductor sample for charge generating effectiveness measurement of 25 micrometers of thickness was produced.

[0036] As an electrification generating agent used for the electrophotography photo conductor of this invention For example, phthalocyanine pigment, such as a non-metal phthalocyanine, oxo-titanylphthalocyanine, and a hydroxy gallium phthalocyanine, A perylene system pigment, a bis-azo pigment, a JIOKETO pyrrole pyrrole pigment, a non-metal naphthalocyanine pigment, A metal naphthalocyanine pigment, a SUKUA line pigment, a tris azo pigment, an indigo pigment, An AZURENIUMU pigment, a cyanine pigment, a pyrylium pigment, an anthanthrone pigment, A triphenylmethane color system pigment, the Indanthrene pigment, a toluidine system pigment, a pyrazoline system pigment, Conventionally well-known charge generating agents, such as an organic photo conductor called the Quinacridone system pigment and inorganic photoconduction ingredients, such as a selenium and selenium-tellurium, a

selenium-arsenic, a cadmium sulfide, and an amorphous silicon, are mentioned.

The charge generating agent of said instantiation can blend and use independent or two sorts or more so that it may have absorption wavelength to a desired field.

[0037] To the image formation equipment of digital optical system, such as a laser beam printer and facsimile, which used especially the light sources, such as semiconductor laser, among the charge generating agents of the above-mentioned instantiation Since the photo conductor which has sensibility is needed for a wavelength field 700nm or more, For example, a non-metal phthalocyanine (25% of charge generating effectiveness), Y mold titanylphthalocyanine (75% of charge generating effectiveness), Phtalo SHININ system pigments, such as alpha mold titanylphthalocyanine (50% of charge generating effectiveness) and V type hydroxy gallium phtalo SHININ (55% of charge generating effectiveness), are used most suitably. In addition, it is not limited especially about the crystal mold of the above-mentioned phthalocyanine pigment, but various things can be used.

[0038] As long as the mobility in field strength 5×10^5 V/cm contains the hole transportation agent $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2$ / more than V/sec as a charge transportation agent used for the electrophotography photo conductor of [charge transportation agent] this invention, a well-known hole transportation agent or an electronic

transportation agent can be conventionally used for others. However, if the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of a charge generating agent is 40% or more, there will be nothing at this limitation.

[0039] the mobility of the <measurement of mobility> above-mentioned hole transportation agent – the bottom of ordinary temperature, and the usual TOF (Time Of Flight) – it measured by law. Field strength was made into 5×10^5 V/cm. To total-solids concentration including binder resin (bisphenol Z mold polycarbonate resin of weight average molecular weight 40,000) solid content, it was made to dissolve with 40wt% charge transportation agent concentration, and the measurement sample was applied on the base material, and produced by performing 80 degrees C and heat treatment for 30 minutes. Sample thickness could be 7 micrometers.

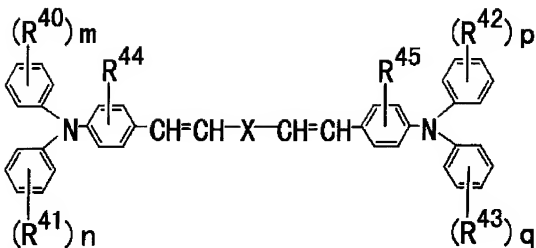
[0040] (Hole transportation agent) As an usable hole transportation agent, to the electrophotography photo conductor of this invention For example, N, N, N', an N'- tetra-phenyl benzidine derivative, N and N, N', N'-tetra-phenyl phenylenediamine derivative, N, N, N', an N'- tetra-phenyl naphthylene diamine derivative, N and N, N', N'-tetra-phenyl phenan tolylenediamine derivative, 2, 5-Jl (4-methylamino phenyl) - Oxadiazole system compounds, such as 1, 3, and 4-oxadiazole, Styryl system compounds, such as 9-(4-diethylaminostyryl) anthracene, Carbazole system compounds, such as a polyvinyl carbazole, an

organic polysilane compound, Pyrazoline system compounds, such as 1-phenyl-3-(p-dimethylaminophenyl) pyrazoline, A hydrazone system compound, the Indore system compound, an oxazole system compound, Nitrogen ring type compounds, such as an isoxazole system compound, a thiazole system compound, a thiadiazole system compound, an imidazole system compound, a pyrazole system compound, and a triazole compound, and a condensed multi-ring type compound are usable.

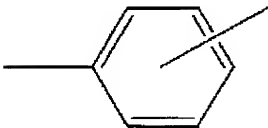
[0041] The compound according to claim 10 shown by the general formula [4], [5], [6], or [7] is used most suitably as a hole transportation agent like. Hole transportation ability is large, and said hole transportation agent has very good compatibility with the binder resin used for the electrophotography photo conductor of this invention, and it is effective in the improvement in sensibility of a photo conductor. In the case of the monolayer mold photo conductor containing especially both electronic transportation agents and hole transportation agents, the improvement in sensibility is remarkable by said hole transportation agent use.

[0042] General formula [4];

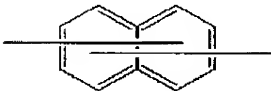
[Formula 17]



the inside of a general formula [4], and R40, R41, R42 and R43 are the same -- or it differs, an alkyl group, an alkoxy group, an aryl group, an aralkyl radical, or a halogen atom is shown, and m, n, p, and q are the same -- or it differs and the integer of 0-3 is shown. R44 and R45 are the same -- or it differs and a hydrogen atom or an alkyl group is shown. Moreover, -X- is [Formula 18].

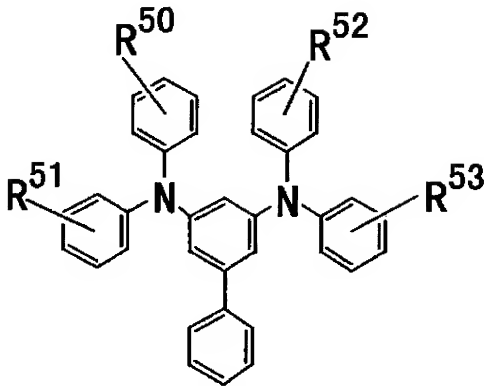


Or [Formula 19]



[0043] General formula [5];

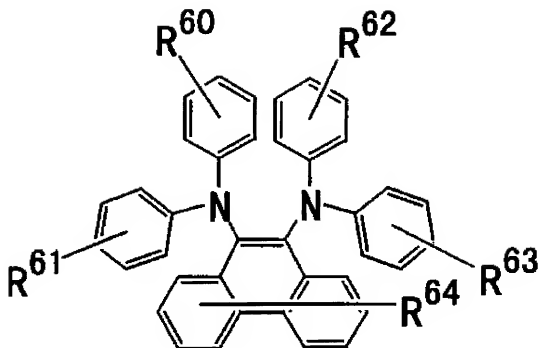
[Formula 20]



(Among a general formula [5], R⁵⁰ and R⁵² show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent, and show that R⁵¹ and R⁵³ are the same or the alkyl group which may differ and may have a hydrogen atom or a substituent.)

[0044] General formula [6];

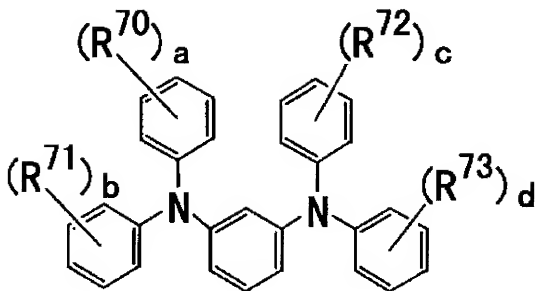
[Formula 21]



(Among a general formula [6], it differs and R60, R61, R62, R63, and R64 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom, a halogen atom, and a substituent, or an alkoxy group.)

[0045] General formula [7];

[Formula 22]



(Among a general formula [7], it differs and R70, R71, R72, R73, and R74 show the same or the alkyl group which may have a halogen atom and a substituent, an alkoxy group, or an aryl group.) a, b, c, and d are the same -- or it differs, the integer of 0-5 is shown, and e shows the integer of 0-4. in addition, the time of a, b, c, or d being two or more -- every -- R70 may differ from R71, R72, R73, and R74.

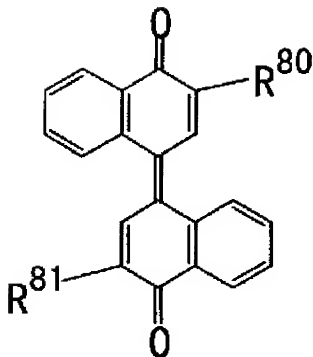
[0046] In this invention, the above-mentioned hole transportation agent uses only one sort, and also may blend and use two or more sorts. It is desirable to make an electronic transportation agent and a hole transportation agent mix and contain in a sensitization layer in a monolayer mold photo conductor especially.

[0047] (Electronic transportation agent) As an usable electronic transportation agent, to the electrophotography photo conductor of this invention For example,

an anthraquinone derivative besides a diphenquinone derivative and a benzoquinone derivative, A MARONO nitril derivative, a thiopyran derivative, a trinitro thioxan ton derivative, 3, 4, 5, and 7-tetra-nitroglycerine-9-full -- me -- non -- a derivative and a dinitro anthracene derivative -- A dinitro acridine derivative, a nitro ANTOARA quinone derivative, a dinitro anthraquinone derivative, Tetracyanoethylene, 2 and 4, a 8-trinitro thioxan ton, a dinitrobenzene, The various compounds which have electronic receptiveness, such as a dinitro anthracene, a dinitro acridine, nitro anthraquinone, dinitro anthraquinone, a succinic anhydride, a maleic anhydride, and a dibromo maleic anhydride, are mentioned.

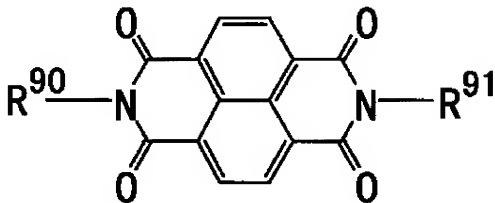
[0048] The compound according to claim 11 shown by the general formula [8], [9], [10], or [11] is used most suitably as an electronic transportation agent like. Electronic transportation ability is large, and said electronic transportation agent has very good compatibility with the binder resin used for the electrophotography photo conductor of this invention, and it is effective in the improvement in sensibility of a photo conductor. In the case of the monolayer mold photo conductor containing especially both electronic transportation agents and hole transportation agents, the improvement in sensibility is remarkable by said electronic transportation agent use.

[0049] General formula [8]: [Formula 23]



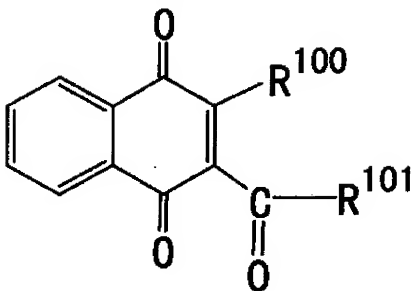
(R⁸⁰ and R⁸¹ show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent among a general formula [8].)

[0050] General formula [9]: [Formula 24]



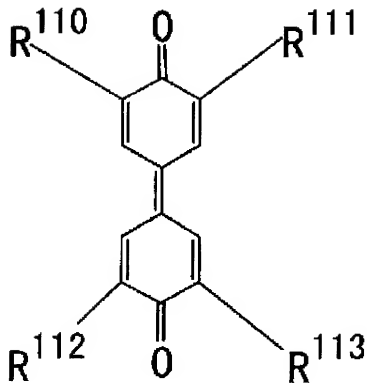
(R⁹⁰ and R⁹¹ show the same or the univalent hydrocarbon group which may differ and may have a substituent among a general formula [9].)

[0051] General formula [10]: [Formula 25]



(R¹⁰⁰ shows the alkyl group or aryl group which may have a halogen atom and a substituent among a general formula [10], and R¹⁰¹ shows alkyl group [which may have a substituent], aryl group, or radical:-O-R^{101a}.) R^{101a} shows the alkyl group or aryl group which may have a substituent.

[0052] General formula [11]: [Formula 26]



(R¹¹⁰, R¹¹¹, R¹¹², and R¹¹³ show the same or the alkyl group which may differ and may have a substituent among a general formula [11].)

[0053] In this invention, the electronic transportation agent of the above-mentioned example uses only one sort, and also may blend and use two or more sorts. It is desirable to make an electronic transportation agent and a hole transportation agent mix and contain in a sensitization layer in a monolayer mold photo conductor especially.

[0054] When a sensitization layer is monolayer structure, the thickness of a sensitization layer has 5-100 micrometers and desirable about further 10-50 micrometers. a charge generating agent -- total binder resin weight -- receiving --

0.1 - 50wt%, and further 0.5 - 30wt % -- it is desirable to make it contain.

[0055] When a sensitization layer is a laminated structure, the thickness of a charge generating layer has 0.01-5 micrometers and desirable about further 0.1-3 micrometers, and the thickness of a charge transportation layer has 2-100 micrometers and desirable about further 5-50 micrometers. a charge generating layer -- a charge generating ingredient -- total binder resin weight -- receiving -- 1 - 500wt%, and further 10 - 300wt % -- it is desirable to make it contain.

[0056] Moreover, the thing [that it is less than / more than 30wt%50wt% / of total-solids concentration] according to claim 9 of the solid content concentration of the charge transportation agent of the electrophotography photo conductor of this invention is [like] desirable.

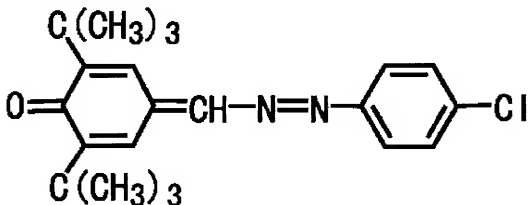
[0057] Generally, an increment of the content of a charge transportation agent knows that the abrasion resistance of a sensitization layer will fall. For this reason, although it is ideal for wear-resistant improvement to decrease the solid content concentration of a charge transportation agent, especially, in a monolayer mold photo conductor, it is desirable to make a sensitization layer contain both an electronic transportation agent and a hole transportation agent for electrification repetition stability or the improvement in sensibility unlike a laminating mold photo conductor, and the solid content concentration of a charge transportation agent becomes large from 50wt(s)% to total-solids

concentration in many cases.

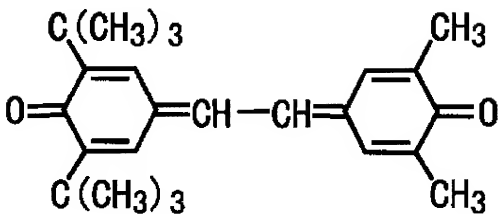
[0058] However, also in a monolayer mold photo conductor, sufficient sensibility is obtained to total-solids concentration also by little solid content concentration not more than more than 30wt%50wt% by using a charge generating agent with large charge generating effectiveness, and the charge transportation agent of arbitration with large hole or electronic transportation ability.

[0059] as mentioned above, as a charge generating agent with large charge generating effectiveness Various titanylphthalocyanine and a gallium phthalocyanine as a charge transportation agent with large charge transportation ability As a hole transportation agent, the compound, the following azo quinone derivative, and SUCHIRUBE quinone derivative which are shown by the general formula [8], [9], [10], or [11] are mentioned as the compound shown by the general formula [4], [5], [6], or [7], and an electronic transportation agent.

[0060] Azo quinone derivative [** 27]



[0061] SUCHIRUBE quinone derivative [** 28]



[0062] That is, in the electrophotography photo conductor of this invention, as shown in drawing 1 and 2, when mobility [in / in the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of the charge generating agent to be used / 40% or more or field strength 5×10^5 V/cm] uses the hole transportation agent 5×10^{-6} cm² / more than V/sec, the content of a hole transportation agent is able to maintain high sensitivity at least.

[0063] On the other hand, when the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1] is used, and there are especially few charge transportation agent contents, there is little sensitization layer abrasion loss and wear-resistant improvement is [be / as / shown in drawing 3 .] remarkable.

[0064] As mentioned above, it sets to the electrophotography photo conductor of

this invention. The polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1] and the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of a charge generating agent 40% or more, Or when mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] uses the hole transportation agent more than 5×10^{-6} cm²/V/sec It is possible to make solid content concentration of a charge transportation agent into less than [of total-solids concentration / 50wt%], and a that it is good and high sensitivity abrasion resistance electrophotography photo conductor can be obtained.

[0065] Degradation inhibitors, such as well-known various additives, for example, an anti-oxidant, a radical supplement agent, a singlet quencher, and an ultraviolet ray absorbent, a softener, a plasticizer, a surface treatment agent, an extending agent, a thickener, a distributed stabilizer, a wax, an acceptor, a donor, etc. can be conventionally blended with a sensitization layer in the range which does not have a bad influence on the electrophotographic properties other than each above-mentioned component. Moreover, in order to raise the sensibility of a sensitization layer, well-known sensitizers, such as a terphenyl, halo naphthoquinones, and an acenaphthylene, may be used together with a charge generating agent. Between the base material, the sensitization layer, or the layer by which the laminating was carried out, the barrier layer may be formed in the range which does not check the property of a photo conductor.

[0066] The glass covered with the plastic material which could use the various ingredients which have conductivity as a base material with which a sensitization layer is formed, for example, metal simple substances, such as iron, aluminum, copper, tin, platinum, silver, vanadium, molybdenum, chromium, cadmium, titanium, nickel, palladium, an indium, stainless steel, and brass, and the above-mentioned metal vapor-deposited or laminated, an aluminium iodide, the tin oxide, indium oxide, etc. is raised.

[0067] According to the structure of the image formation equipment which uses the configuration of a base material, you may be any, such as the shape of the shape of a sheet, and a drum, and the base material itself has conductivity, or the front face of a base material should just have conductivity. Moreover, as for a base material, what has sufficient mechanical strength on the occasion of use is desirable.

[0068] What is necessary is to carry out distributed mixing of the charge generating agent of said instantiation, a charge transportation agent, the binder resin, etc. with a suitable solvent using a well-known approach, for example, a roll mill, a ball mill, attritor, a paint shaker, an ultrasonic disperser, etc., to adjust dispersion liquid, to apply this with a well-known means and just to dry it, in forming by the approach of spreading of a sensitization layer.

[0069] As a solvent for producing the above-mentioned dispersion liquid, various

organic solvents are usable. For example, alcohols, such as a methanol, ethanol, isopropanol, and a butanol, Aliphatic series system hydrocarbons, such as n-hexane, an octane, and a cyclohexane, benzene, Aromatic series system hydrocarbons, such as toluene and a xylene, dichloromethane, a dichloroethane, Halogenated hydrocarbon, such as chloroform, a carbon tetrachloride, and a chlorobenzene, Wood ether, diethylether, a tetrahydrofuran, ethylene glycol wood ether, Ester, such as ketones, such as ether, such as diethylene-glycol wood ether, an acetone, a methyl ethyl ketone, and a cyclohexanone, ethyl acetate, and methyl acetate, dimethyl formaldehyde, dimethylformamide, dimethyl sulfoxide, etc. are raised. These solvents are independent, or two or more sorts are mixed and they are used.

[0070] Furthermore, in order to improve dispersibility, such as a charge generating agent and a charge transportation agent, and smooth nature of a sensitization layer front face, a surface active agent, a leveling agent, etc. may be used.

[0071]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example and the example of a comparison are given and this invention is explained. In addition, the following operation gestalten are examples which materialized this invention, and do not limit the technical range of this invention.

[0072] The X type non-metal phthalocyanine (CGM-1) 3.5 weight section of 25% of charge generating effectiveness [in / as a [monolayer mold examples 1-16] monolayer mold photo conductor charge generating agent / field strength 5×10^5 V/cm], The mobility in the electronic transportation agent (ETM-1--4) 35 weight section and the field strength of 5×10^5 v/cm as the hole transportation agent (HTM-1--4) 55 weight section 5×10^{-6} cm² / more than V/sec, and binder resin The copolymerization polycarbonate resin (Resin-1-mol copolymerization ratio a:b= 20.0:80.0) of the repetitive construct unit and bisphenol Z mold polycarbonate which are shown by the general formula [1] of weight average molecular weight 100,000 the 100 weight sections It was made to distribute or dissolve in a ball mill with the tetrahydrofuran 700 weight section for 24 hours, and the coating liquid for monolayer mold sensitization layers was prepared (solid-content concentration of the charge transportation agent to total-solids concentration: 46.5wt%). And this coating liquid was applied with the dip coating method on the aluminum element tube as a base material, 110 degrees C and hot air drying for 30 minutes were performed, and the monolayer mold photo conductor which has the single sensitization layer of 28.5 micrometers of thickness was produced.

[0073] The Y mold titanylphthalocyanine (CGM-2) 3.5 weight section of 75% of charge generating effectiveness [in / as a [monolayer mold examples 17-32]

monolayer mold photo conductor charge generating agent / field strength 5×10^5 V/cm], As an electronic transportation agent, as ETM-5-8 (35 weight sections) and a hole transportation agent Except that the mobility in field strength 5×10^5 V/cm used HTM-5-8 more than 5×10^{-6} cm²/V/sec (55 weight sections), the monolayer mold photo conductor was produced like the monolayer mold examples 1-16.

[0074] The repetitive construct unit shown by the general formula [1] of weight average molecular weight 100,000 as [monolayer mold examples 33-48] monolayer mold photo conductor binder resin, Except having used the copolymerization polycarbonate resin (Resin-2-mol copolymerization ratio a:b:c=20.0:0.1:79.9) 100 weight section of the repetitive construct unit shown by the general formula [2], and a bisphenol Z mold polycarbonate The monolayer mold photo conductor was produced like the monolayer mold examples 1-16.

[0075] As [examples 1-4 of monolayer mold comparison] monolayer mold photo conductor binder resin, the monolayer mold photo conductor was produced like the monolayer mold examples 1-4 except having used the bisphenol Z mold polycarbonate resin (Resin-3) 100 weight section of weight average molecular weight 100,000.

[0076] As CGM-1 (3.5 weight sections) of less than 40% of charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm, and a hole transportation agent as a

[examples 5 and 6 of monolayer mold comparison] monolayer mold photo conductor charge generating agent Except that the mobility in field strength 5×10^5 V/cm used HTM-9 of under 5×10^{-6} cm²/V/sec, and -10 (55 weight sections), the monolayer mold photo conductor was produced like the monolayer mold examples 1-3.

[0077] As a [laminating mold examples 1-4] laminating mold photo conductor charge generating agent, as said X type non-metal phthalocyanine (CGM-1) 260 weight section and binder resin, the polyvinyl-butylal (S lek BM-1) 100 weight section by Sekisui Chemical [Co., Ltd.] Co., Ltd. and the tetrahydrofuran 4,000 weight section were distributed in the ultrasonic disperser, and the coating liquid for charge generating layers was produced. On the other hand, as a hole transportation agent, as one sort (80 weight sections) chosen from said HTM-1-4, and binder resin, said Resin-1 (100 weight sections) and toluene (1000 weight sections) were dissolved in the ultrasonic disperser, and the coating liquid for charge transportation layers was produced (solid-content concentration of the charge transportation agent to total-solids concentration: 44.4wt%). The coating liquid for charge generating layers was applied with the dipping process on the aluminum element tube as a base material, 110 degrees C and hot air drying for 20 minutes were performed, and the charge generating layer of 0.6 micrometers of thickness was produced. Subsequently, the coating

liquid for charge transportation layers was applied with the dip coating method on said charge generating layer, 110 degrees C and hot air drying for 40 minutes were performed, and the laminating mold photo conductor of 28.5 micrometers of thickness was produced.

[0078] As binder resin of the [examples 1-4 of laminating mold comparison] laminating mold photo conductor charge transportation layer, the laminating mold photo conductor was produced like the laminating mold examples 1-4 except having carried out 100 weight sections use of said Resin-3 of weight average molecular weight 100,000.

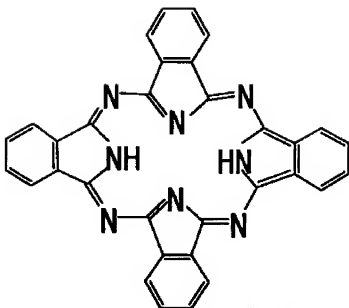
[0079] The structure of the compound used in the above-mentioned example and the example of a comparison was shown below. Moreover, the list of the charge generating effectiveness of each charge generating agent in field strength 5×10^5 V/cm and the mobility of each hole transportation agent was shown in Table 1.

[0080]

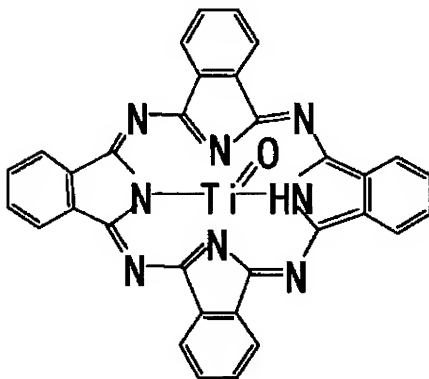
[Table 1]

電荷発生剤 種類	電荷発生効率 (%)
CGM-1	25
CGM-2	75
ホール輸送剤 種類	移動度 (cm ² /V/sec)
HTM-1	4.08E-05
HTM-2	5.03E-05
HTM-3	5.99E-06
HTM-4	6.30E-06
HTM-5	1.30E-05
HTM-6	2.00E-06
HTM-7	5.10E-06
HTM-8	5.30E-06
HTM-9	1.60E-06
HTM-10	4.89E-06

[0081] [CGM-1] Charge generating effectiveness: It is [Formula 29] 25%.

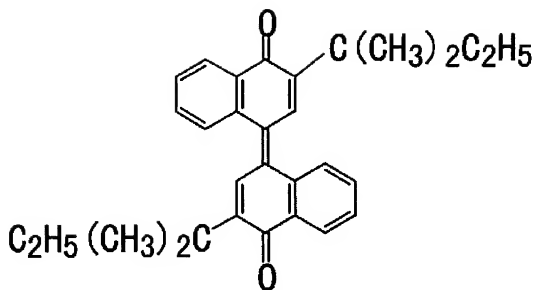


[0082] [CGM-2] Charge generating effectiveness: It is [Formula 30] 75%.



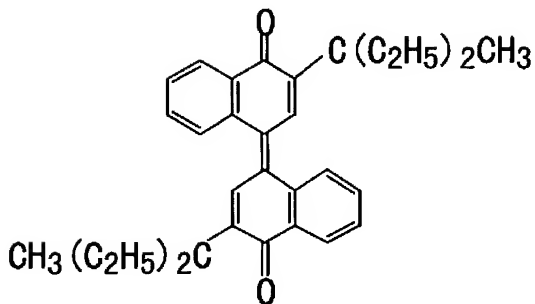
[0083] [ETM-1]

[Formula 31]



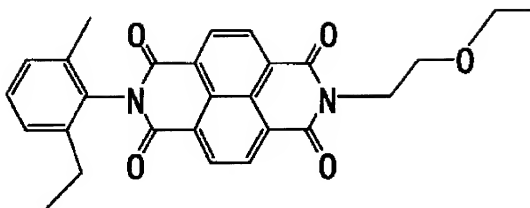
[0084] [ETM-2]

[Formula 32]



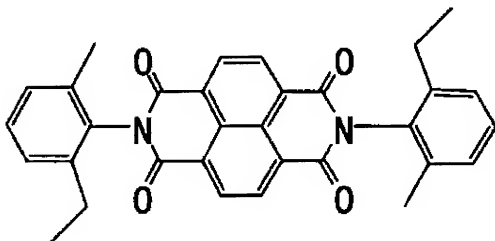
[0085] [ETM-3]

[Formula 33]



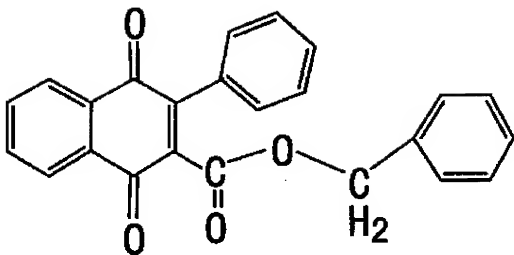
[0086] [ETM-4]

[Formula 34]



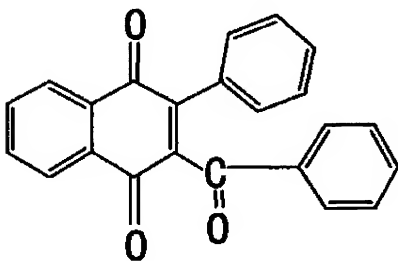
[0087] [ETM-5]

[Formula 35]



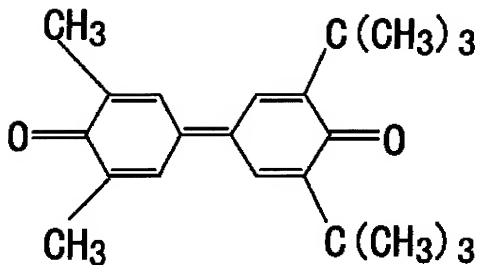
[0088] [ETM-6]

[Formula 36]



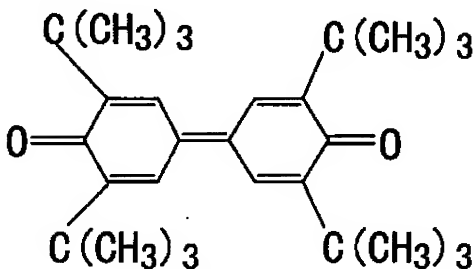
[0089] [ETM-7]

[Formula 37]

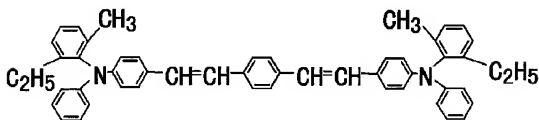


[0090] [ETM-8]

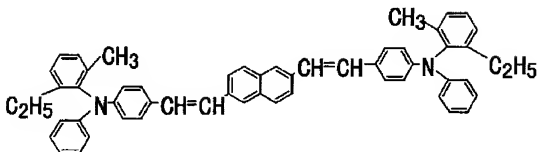
[Formula 38]



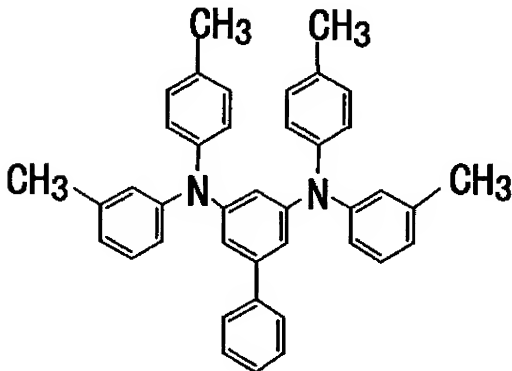
[0091] [HTM-1] mobility: -- $4.08 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ -- [Formula 39]



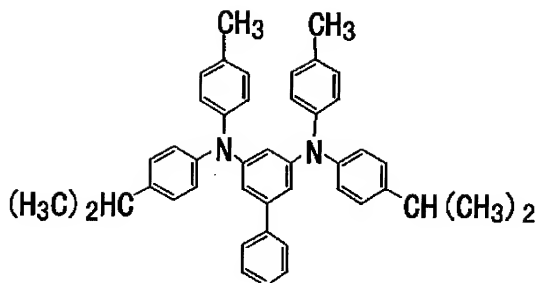
[0092] [HTM-2] mobility: $\sim 5.03 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ -- [Formula 40]



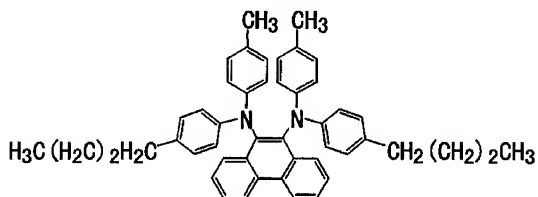
[0093] [HTM-3] mobility: $\sim 5.99 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ -- [Formula 41]



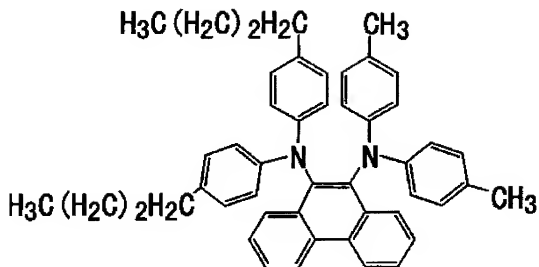
[0094] [HTM-4] mobility: $\sim 6.30 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ -- [Formula 42]



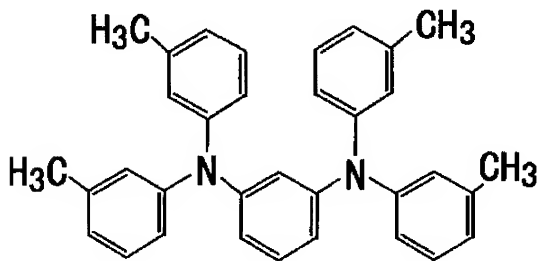
[0095] [HTM-5] mobility: -- $1.30 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ -- [Formula 43]



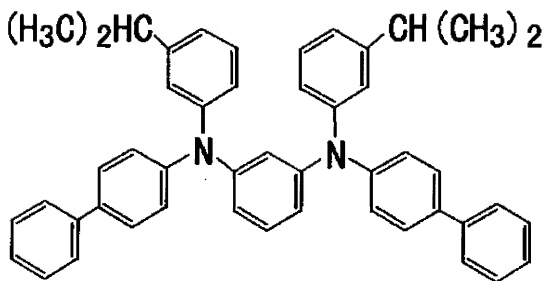
[0096] [HTM-6] mobility: -- $2.00 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ -- [Formula 44]



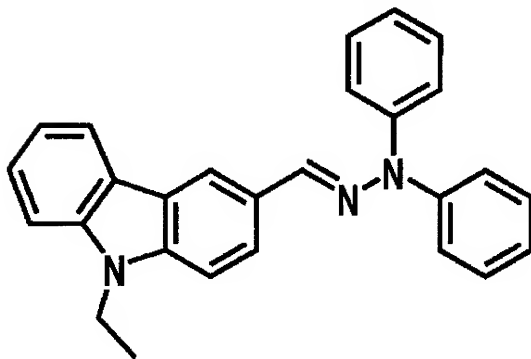
[0097] [HTM-7] mobility: -- $5.10 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ -- [Formula 45]



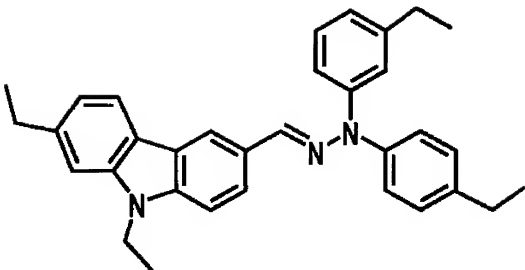
[0098] [HTM-8] mobility: -- $5.30 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ -- [Formula 46]



[0099] [HTM-9] mobility: $-1.60 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ -- [Formula 47]

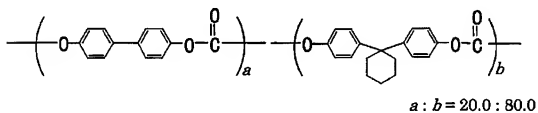


[0100] [HTM-10] mobility: $-4.89 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ -- [Formula 48]



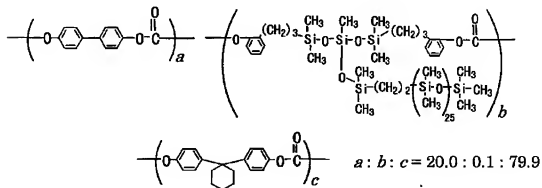
[0101] [Resin-1]

[Formula 49]



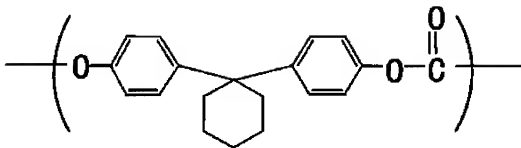
[0102] [Resin-2]

[Formula 50]



[0103] [Resin-3]

[Formula 51]



[0104] Abrasion resistance, a drum squeal, toner filming / dash mark, and evaluation of an electrical property were carried out by the following trial about the photo conductor of each above-mentioned example and the example of a comparison.

[0105] the electrophotography photo conductor of [wear-resistant evaluation accelerated test] above-mentioned each example and the example of a comparison was carried in the copying machine (product made from capital SERAMITA, Inc. "Creage8331") which has a blade cleaning means, image formation was not performed (toner development nothing and a connoisseur -- no paper -- carrying out), but where the pressure welding of the cleaning blade is carried out to a photo conductor drum (blade linear pressure of 1.9g/mm), continuation rotation was carried out for 75 hours. And the thickness of the sensitization layer before and behind a trial was measured, and thickness

variation was computed. It is shown that abrasion resistance is so good that thickness variation is small. About thickness variation, 3.0 micrometers or less were made good and the case of being larger than 3.0 micrometers was made improper.

[0106] [Drum squeal evaluation accelerated test] In said wear-resistant evaluation trial, the blade linear pressure was raised [mm] in 6g /, and was set up, where the pressure welding of the cleaning blade is carried out to a photo conductor drum, continuation rotation of 8 hours was carried out similarly, and the existence of generating of a drum squeal was investigated.

[0107] In toner filming / [dash mark evaluation accelerated test] above-mentioned abrasion resistance evaluation trial, toner development was carried out, the blade linear pressure was raised [mm] in 4.5g /, and was set up, where the pressure welding of the cleaning blade is carried out to a photo conductor drum, continuation rotation of 24 hours was carried out similarly, the sensitization layer front face was observed visually, and the existence of generating of the toner welding (toner filming or dash mark) of the shape of a muscle of a drum hoop direction was investigated.

[0108] Using the drum sensitivity test machine made from [sensitivity-evaluation trial] GENTEC, applied voltage was applied to the photo conductor front face of each example before a **** trial, and the example of a comparison, and the front

face was electrified in +700V (in the case of a monolayer mold photo conductor), or -700V (in the case of a laminating mold photo conductor). And the homogeneous light (half-value width of 20nm, 1.0microJ/cm²) with a wavelength of 780nm taken out from the white light of the halogen lamp which is the exposure light source using the band pass filter was exposed, and the surface potential in the time of 0.5 seconds having passed since exposure initiation was measured as rest potential (VL). A photo conductor is high sensitivity, so that VL is low. The case of being larger than good and 120V was made improper for the case where the absolute value of VL is less than [120V].

[0109] The above-mentioned evaluation test result was shown in Tables 1-5.

[0110] <Monolayer mold photo conductor evaluation test result> [Table 2]

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型実施例1	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-1	2.1	92
単層型実施例2	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-1	2.0	95
単層型実施例3	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-1	1.9	101
単層型実施例4	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-1	2.4	112
単層型実施例5	CGM-1	ETM-1	HTM-2	Resin-1	2.2	96
単層型実施例6	CGM-1	ETM-2	HTM-2	Resin-1	2.3	98
単層型実施例7	CGM-1	ETM-3	HTM-2	Resin-1	2.2	103
単層型実施例8	CGM-1	ETM-4	HTM-2	Resin-1	2.5	118
単層型実施例9	CGM-1	ETM-1	HTM-3	Resin-1	2.2	95
単層型実施例10	CGM-1	ETM-2	HTM-3	Resin-1	2.3	96
単層型実施例11	CGM-1	ETM-3	HTM-3	Resin-1	2.3	100
単層型実施例12	CGM-1	ETM-4	HTM-3	Resin-1	2.6	116
単層型実施例13	CGM-1	ETM-1	HTM-4	Resin-1	2.0	98
単層型実施例14	CGM-1	ETM-2	HTM-4	Resin-1	2.2	97
単層型実施例15	CGM-1	ETM-3	HTM-4	Resin-1	2.5	113
単層型実施例16	CGM-1	ETM-4	HTM-4	Resin-1	2.7	117

[0111] <Monolayer mold photo conductor evaluation test result> [Table 3]

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型実施例17	CGM-2	ETM-5	HTM-5	Resin-1	1.9	81
単層型実施例18	CGM-2	ETM-6	HTM-5	Resin-1	2.1	84
単層型実施例19	CGM-2	ETM-7	HTM-5	Resin-1	2.2	90
単層型実施例20	CGM-2	ETM-8	HTM-5	Resin-1	2.6	100
単層型実施例21	CGM-2	ETM-5	HTM-6	Resin-1	2.4	86
単層型実施例22	CGM-2	ETM-6	HTM-6	Resin-1	2.1	87
単層型実施例23	CGM-2	ETM-7	HTM-6	Resin-1	2.4	92
単層型実施例24	CGM-2	ETM-8	HTM-6	Resin-1	2.3	105
単層型実施例25	CGM-2	ETM-5	HTM-7	Resin-1	2.0	84
単層型実施例26	CGM-2	ETM-6	HTM-7	Resin-1	2.1	85
単層型実施例27	CGM-2	ETM-7	HTM-7	Resin-1	2.2	89
単層型実施例28	CGM-2	ETM-8	HTM-7	Resin-1	2.5	103
単層型実施例29	CGM-2	ETM-5	HTM-8	Resin-1	1.9	86
単層型実施例30	CGM-2	ETM-6	HTM-8	Resin-1	2.1	85
単層型実施例31	CGM-2	ETM-7	HTM-8	Resin-1	2.6	102
単層型実施例32	CGM-2	ETM-8	HTM-8	Resin-1	2.8	105

[0112] <Monolayer mold photo conductor evaluation test result> [Table 4]

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]	ドラム鳴き発生 有無	トナー飛散発生 有無
単層型実施例33	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-2	1.9	94	無し	無し
単層型実施例34	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-2	1.9	98	無し	無し
単層型実施例35	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-2	1.7	106	無し	無し
単層型実施例36	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-2	2.2	114	無し	無し
単層型実施例37	CGM-1	ETM-1	HTM-2	Resin-2	2.0	98	無し	無し
単層型実施例38	CGM-1	ETM-2	HTM-2	Resin-2	2.2	101	無し	無し
単層型実施例39	CGM-1	ETM-3	HTM-2	Resin-2	1.9	106	無し	無し
単層型実施例40	CGM-1	ETM-4	HTM-2	Resin-2	2.2	119	無し	無し
単層型実施例41	CGM-1	ETM-1	HTM-3	Resin-2	1.9	98	無し	無し
単層型実施例42	CGM-1	ETM-2	HTM-3	Resin-2	2.0	99	無し	無し
単層型実施例43	CGM-1	ETM-3	HTM-3	Resin-2	2.1	104	無し	無し
単層型実施例44	CGM-1	ETM-4	HTM-3	Resin-2	2.3	119	無し	無し
単層型実施例45	CGM-1	ETM-1	HTM-4	Resin-2	1.8	100	無し	無し
単層型実施例46	CGM-1	ETM-2	HTM-4	Resin-2	2.0	101	無し	無し
単層型実施例47	CGM-1	ETM-3	HTM-4	Resin-2	2.2	115	無し	無し
単層型実施例48	CGM-1	ETM-4	HTM-4	Resin-2	2.3	118	無し	無し
単層型比較例1	CGM-1	ETM-1	HTM-1	Resin-3	3.2	90	有り	有り
単層型比較例2	CGM-1	ETM-2	HTM-1	Resin-3	3.3	93	有り	有り
単層型比較例3	CGM-1	ETM-3	HTM-1	Resin-3	3.2	95	有り	有り
単層型比較例4	CGM-1	ETM-4	HTM-1	Resin-3	3.5	102	有り	有り

[0113] <Monolayer mold photo conductor evaluation test result> [Table 5]

	電荷発生剤 種類	電子輸送剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
単層型比較例5	CGM-1	ETM-1	HTM-9	Resin-1	2.3	143
単層型比較例6	CGM-1	ETM-1	HTM-10	Resin-1	2.1	135

[0114] <Laminating mold photo conductor evaluation test result> [Table 6]

	電荷発生剤 種類	ホール輸送剤 種類	バインダー樹脂 種類	摩耗量 [μm]	残留電位 [V]
積層型実施例1	CGM-1	HTM-1	Resin-1	2.3	-91
積層型実施例2	CGM-1	HTM-2	Resin-1	2.1	-94
積層型実施例3	CGM-1	HTM-3	Resin-1	2.2	-99
積層型実施例4	CGM-1	HTM-4	Resin-1	2.6	-100
積層型比較例1	CGM-1	HTM-1	Resin-3	3.4	-89
積層型比較例2	CGM-1	HTM-2	Resin-3	3.5	-92
積層型比較例3	CGM-1	HTM-3	Resin-3	3.5	-96
積層型比較例4	CGM-1	HTM-4	Resin-3	3.6	-97

[0115] Binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1] from all the examples of Tables 2, 3, and 6. The charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of a charge generating agent 40% or more, Sensitization layer abrasion loss or by 3.0 micrometers or less [the monolayer mold or laminating mold photo conductor with which mobility / in / in a charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm / contains the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}/\text{sec}$] And the absolute value of VL became less than [120V], and abrasion resistance and sensibility were good.

[0116] However, from the example of a comparison of Tables 4 and 6, when binder resin did not contain the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1] (Resin-3), sensitization layer abrasion loss

became larger than 3.0 micrometers, and abrasion resistance got worse.

[0117] Moreover, from Table 5, the charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm became [the absolute value of VL] larger than 120V, when mobility used together the hole transportation agent of under $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ (examples 5 and 6 of a monolayer mold comparison), less than 40% of charge generating agent, and, and sensibility got worse.

[0118] From all the examples of Table 4, binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2]. The charge generating effectiveness of the charge generating agent in field strength 5×10^5 V/cm 40% or more, Sensitization layer abrasion loss or by 3.0 micrometers or less [the monolayer mold photo conductor with which mobility / in / in a charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm / contains the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$] And the absolute value of VL became less than [120V], abrasion resistance and sensibility were good and, moreover, generating of a drum squeal and generating of toner welding did not have them, either.

[0119] However, when binder resin did not contain the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2] (Table 4, examples 1-4 of a

monolayer mold comparison), sensitization layer abrasion loss became larger than 3.0 micrometers, and there were generating of a drum squeal and generating of toner welding.

[0120]

[Effect of the Invention] On a conductive base, it has the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1]. The charge generating effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent 40% or more, Or the electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than $5 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$ Even if it used it for the image formation equipment which has blade cleaning, the abrasion resistance of a sensitization layer was good, it excelled in endurance and sensibility was good.

[0121] Furthermore, it has the sensitization layer which consists of binder resin which contains a charge generating agent or a charge transportation agent at least on a conductive base. Said binder resin contains the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and the general formula [2]. The charge generating

effectiveness in field strength 5×10^5 V/cm of said charge generating agent 40% or more, Or the electrophotography photo conductor characterized by mobility [in / in said charge transportation agent / field strength 5×10^5 V/cm] containing the hole transportation agent more than 5×10^{-6} cm²/V/sec Even if it used it for the image formation equipment which has blade cleaning, there was no generating of a blade squeal or toner welding, and it excelled also in endurance, and sensibility was good.

[0122]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the graph which shows the sensibility of the monolayer mold photo conductor which consists of a charge generating agent (charge generating effectiveness: 25%, 4 weight sections), an electronic transportation agent (40 weight sections), a hole transportation agent (mobility: two kinds, 4×10^{-6} cm²/V/sec, and 5×10^{-5} cm²/V/sec, 40 - 80 weight section), and binder resin (100 weight sections), and typical relation with a hole transportation agent content.

[Drawing 2] It is the graph which shows the sensibility of the monolayer mold photo conductor which consists of a charge generating agent (charge generating effectiveness: 25% and 75% of two kinds, 4 weight sections), an electronic transportation agent (40 weight sections), a hole transportation agent (mobility: $4 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{sec}$, 40 - 80 weight section), and binder resin (100 weight sections), and typical relation with a hole transportation agent content.

[Drawing 3] It is the graph which shows the typical relation between the abrasion loss of the monolayer mold photo conductor which consists of a charge generating agent (4 weight sections), an electronic transportation agent and a hole transportation agent (80 - 150 weight section), and binder resin (two kinds, the polycarbonate resin of the repetitive construct unit shown by the general formula [1], and bisphenol Z mold polycarbonate resin, 100 weight sections), and the solid content concentration of a hole transportation agent and an electronic transportation agent.